

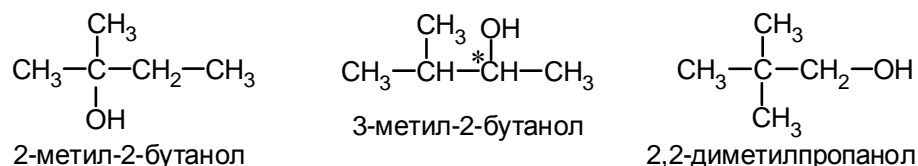
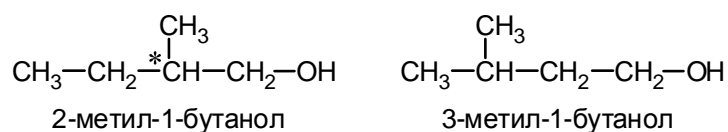
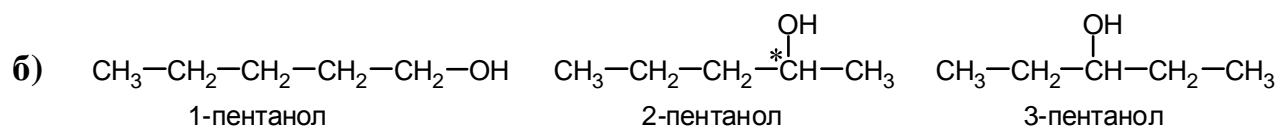
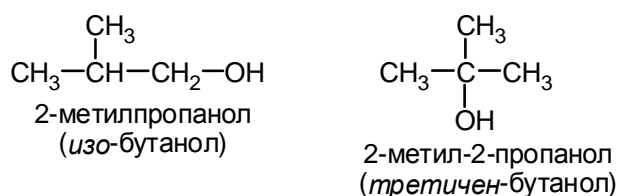
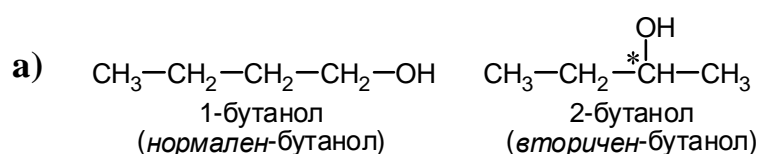
Задача 12 Напишете формулите и наименованията на структурните изомери на алкохолите с емпирична формула:



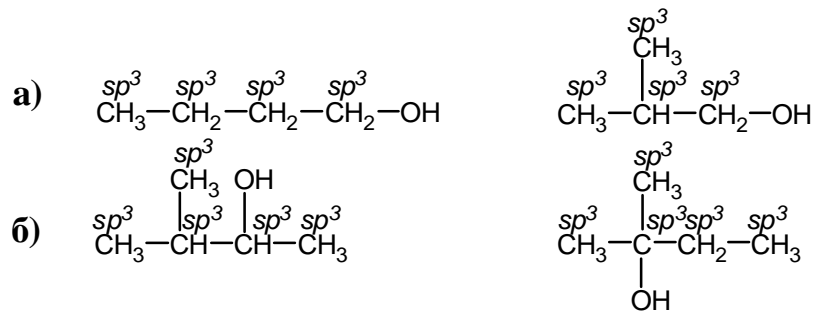
Има ли в посочените изомери асиметрични въглеродни атоми? Означете ги! На два произволно избрани изомера определете хибридно състояние на всички въглеродни атоми и тяхната степен на окисление.

Решение:

Дефинициите за хомоложен ред, изомерия, видове изомерия и степен на окисление виж в решението на Задача ОХ 001, а за хибридно състояние – в решението на Задача ОХ 005.

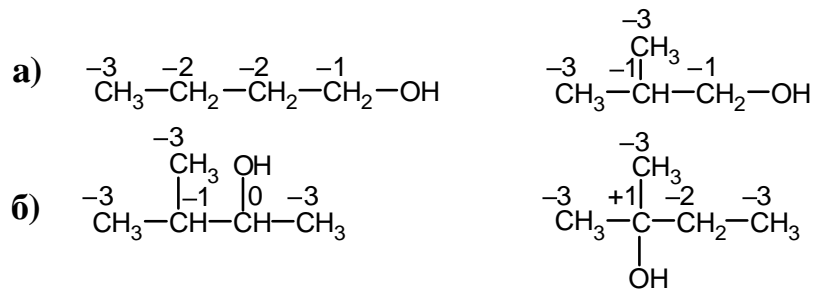


Стереогенните (асиметрични) въглеродни атоми са означени в горните структурни формули със звездичка (*).



Както показват емпиричните формули $C_4H_{10}O$ и $C_5H_{12}O$, тези алкохоли са наситени едновалентни алкохоли – производни на алканите. Всички въглеродни атоми в алкохолите $C_4H_{10}O$ и $C_5H_{12}O$ се намират в sp^3 хибридно състояние.

Хибридно състояние и степените на окисление на всички въглеродни атоми в два от изомерните $C_4H_{10}O$ и в два от изомерните $C_5H_{12}O$ са означени над символите С.



Хидроксилни производни на въглеводородите се наричат съединения, в чиято молекула един или повече водородни атоми са заместени с хидроксилна група (-ОН). Последната придава нови свойства (функция) на съединенията и се нарича функционална група. Функционалната група характеризира типичните химични свойства и реактивоспособност на даден клас съединения.

Според вида на въглеводородния остатък, с който е свързана хидроксилната група, производните се делят на две големи групи – алкохоли и феноли. Алкохоли са тези производни, в които хидроксилната група е свързана с остатък от мастен въглеводород. Остатъкът може да е наситен, ненаситен или съдържащ ароматно ядро. Феноли са хидроксилни производни на ароматни въглеводороди, в които присъства химична връзка между хидроксилната група и бензеновото (или ароматно) ядро. Според броя на хидроксилните групи в молекулата алкохолите и фенолите биват едно-, дву- и многовалентни. Например, етанолът е едновалентен алкохол, 1,2-етандиолът (етиленгликолят) е двувалентен алкохол, а глицеролът – тривалентен алкохол.

Хидроксилни производни на алканите, в чиято молекула един водороден атом е заместен с -ОН група се наричат алкохоли. Общата формула на хомоложния им ред е $C_nH_{2n+1}OH$. Наименованията на алкохоли с права верига се образуват като към името на алкана със съответния брой въглеродни атоми се прибави наставката **-ол** и с арабска цифра се означава при кой въглероден атом във веригата се намира хидроксилната група. Номерирането започва от този край на въглеродната верига, който дава по-малък номер за хидроксилната група.

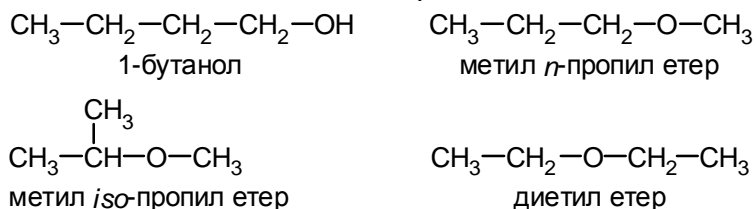
За алкохолите е характерна структурна изомерия. Позиционните изомери се различават по мястото на функционалната група (-ОН групата) във въглеродната верига. В подточка а) 1-бутанол и 2-бутанол са позиционни изомери. В подточка б) позиционните изомери са 1-пентанол, 2-пентанол и 3-пентанол.

Верижните изомери при алкохолите се различават по вида на въглеродната верига, която може да е права, разклонена или да сключва пръстен. От примерите в подточка а) верижни изомери помежду си са 1-бутанол и 2-метилпропанол, както и 2-бутанол и 2-метил-2-пропанол. От съединенията в подточка б) верижни изомери са:

- 1-пентанол, 2-метил-1-бутанол, 3-метил-1-бутанол и 2,2-диметилпропанол;
- 2-пентанол, 2-метил-2-бутанол и 3-метил-2-бутанол.

За улеснение при представяне формулите на всички структурни изомери първо се съставят възможните позиционни изомери, след което при постоянна позиция на -ОН групата се създават формули и на верижните изомери.

При алкохолите е възможна и функционална изомерия. Това е структурна изомерия, дължаща се на наличието на различни функционални групи в молекулите на веществата. Функционалните изомери принадлежат към различни класове органични съединения, които се различават по физични и химични свойства. Алкохолите са функционални изомери с етерите. Етери се наричат химичните съединения, в които кислородният атом се намира между въглеродните атоми във веригата (свързан е с два въглеводородни остатъка). Например, 1-бутанолът има три изомерни етера, чиито структури и наименования са показани по-долу.



Пространствена изомерия при алкохоли е възможна при наличието на стереогенен въглероден атом в молекулите им. Съединенията 2-бутанол, 2-пентанол, 2-метил-1-бутанол и 3-метил-2-бутанол съдържат по един стереогенен въглероден атом. Следователно всяко от тях съществува като двойка енантиомери.

Всички химични връзки в алкохолите са ковалентни, прости σ връзки. Връзките О-Н и С-О са силно полярни. Тъй като алкохолите са производни на алканите, подобно на тях, всички въглеродни атоми в съединенията са в sp^3 хибридно състояние. Кислородният атом също е в sp^3 хибридно състояние.

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.