

Задача 19 Напишете формулите и наименованията на структурните изомери на алканаля с емпирична формула:

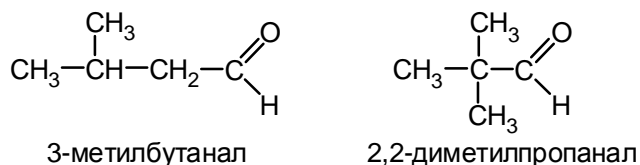
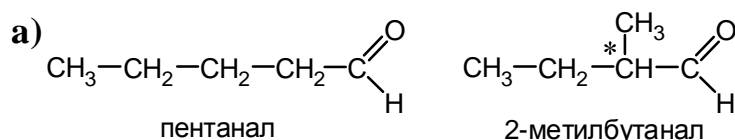
а) $C_5H_{10}O$; б) $C_6H_{12}O$;

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:

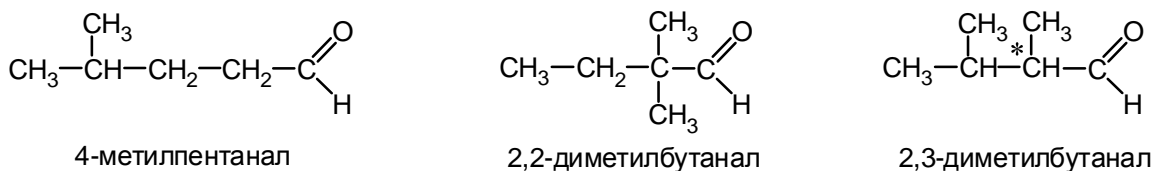
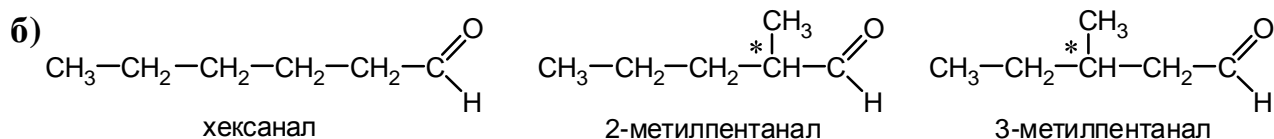
Дефинициите за изомери и видовете изомерия виж в решението на Задача ОХ 001.

Рационалните (съкратени структурни) формули на верижните изомери на алканаля с емпирична формула а) $C_5H_{10}O$ са:



Стереогенен (асиметричен) въглероден атом е означен в горните структурни формули със звездичка (*).

Рационалните (съкратени структурни) формули на верижните изомери на алканаля с емпирична формула б) $C_6H_{12}O$ са:



запазват тривиалните имена формалдехид (за метанал), ацеталдехид (за етанал) и бензалдехид (за бензенкарбоксалдехид). При номериране на въглеродните атоми в алкани алдехидният въглероден атом винаги получава номер едно. Поради това позиционна изомерия е изключена за алкани.

За алканите е характерна структурна и пространствена изомерия. Верижните изомери на пентанала в подточка **а)** са 2-метилбутанал, 3-метилбутанал и 2,2-диметилпропанал. Те се различават по вида на въглеродната верига – права при пентанала и разклонена при останалите изомери. Наименуването на изомерите с разклонена верига следва последователността: номерират се въглеродните атоми в главната верига, започвайки винаги от въглерода на алдехидната група. Името се съставя като с арабска цифра се посочва мястото на разклонението във веригата, след което се посочва името на алкиловия заместител при разклонението, следвано от името на алкана с най-дълга верига и наставката **-ал**, характерна за алдехиди.

В съединението 2-метилбутанал има един стереогенен въглероден атом. Това съединение съществува като двойка енантиомери, които са пространствени изомери. Те се отнасят като предмет и огледалния му образ.

Изомерите на хексанала в подточка **б)** са верижни, защото се различават по вида на въглеродната верига. Верижните изомери се различават по физични свойства.

В съединенията 2-метилпентанал, 3-метилпентанал и 2,3-диметилбутанал има по един стереогенен въглероден атом. Тези съединения съществуват като двойки пространствени изомери (енантиомери).

Алдехидите съдържат в молекулите си алдехидна ($-CHO$) група. Въглеродният атом в тази функционална група е в sp^2 хибридно състояние. Той е свързан с кислородния атом (също в sp^2 хибридно състояние) с двойна връзка, състояща се от една σ и една π ковалентни връзки. Двойната връзка е полярна, защото е образувана между атоми с различна електроотрицателност. В алдехидната група има още една проста σ връзка образувана от sp^2 хибридна орбитала на въглеродния атом и s орбитала на водороден атом. Третата sp^2 хибридна орбитала свързва $-CHO$ групата с останалата част на молекулата. Останалите химични връзки в алкани са само прости и въглеродните атоми са в sp^3 хибридно състояние, с изключение на въглерода в $-CHO$ групата.

Карбонилната група предизвиква повишение с четири единици на степента на окисление на директно свързания с нея въглерод атом, в сравнение с C в метилова група, защото кислородът има по-голяма електроотрицателност от въглерода и е свързан с него с двойна връзка.