

Задача 20 Напишете формулите и наименованията на структурните изомери на алканона с емпирична формула:

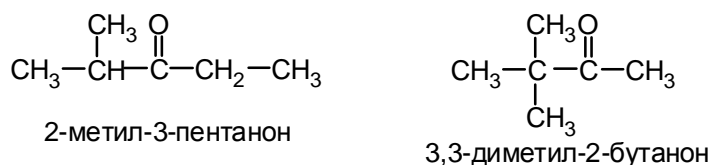
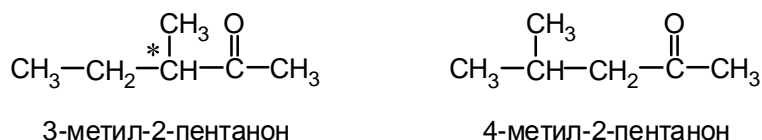
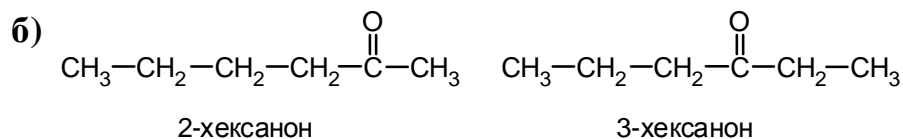
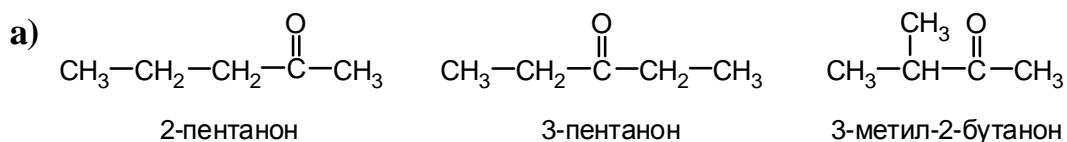


Има ли в посочените изомери асиметрични въглеродни атоми? Означете ги! На два произволно избрани изомера определете хибридно състояние на всички въглеродни атоми и тяхната степен на окисление.

Решение:

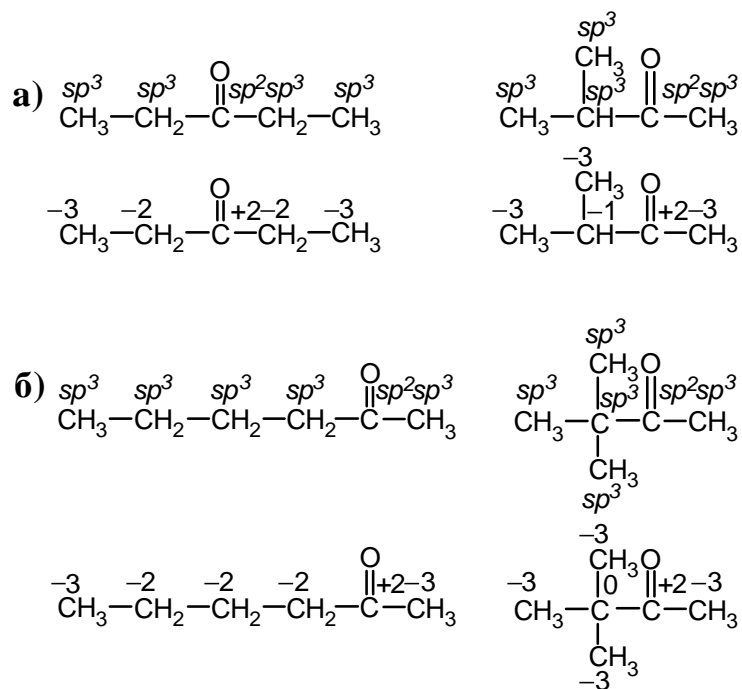
Дефинициите за изомери и видовете изомерия виж в решението на Задача ОХ 001.

Рационалните (съкратени структурни) формули на позиционните и верижни изомери на алканоните с емпирична формула а) $C_5H_{10}O$ и б) $C_6H_{12}O$ са:



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

Хибридно състояние и степените на окисление на всички въглеродни атоми в два от изомерните $C_5H_{10}O$ и в два от изомерните $C_6H_{12}O$ са означени над символите С.



Алканоните са карбонилни производни на алканите. Наричат се още кетони (наситени мастни монокетони). Карбонилни производни на въглеродите се наричат съединения, в чиято молекула се съдържа функционалната карбонилна група ($>C=O$). Карбонилните съединения се делят на две големи групи – алдехиди и кетони. Алдехиди са производните, в които карбонилната група е свързана с един водороден атом и с един въглеродороден остатък. Кетоните съдържат карбонилна група свързана с два въглеродородни остатъка ($R-CO-R'$), които могат да бъдат мастни и/или ароматни. Функционалната група на кетоните се нарича кето група.

Алканоните могат да се разглеждат като производни на алканите, в чиято молекула една метиленова група ($-CH_2-$) е заменена с кето група ($-CO-$). Наименованията на алканони с права верига се образуват от името на алкана със съответния брой въглеродни атоми и наставката **-он**. С арабска цифра преди името се посочва номерът на въглеродния атом в кето групата. Тя трябва да получи най-малкия възможен номер. Номенклатурата на IUPAC допуска и втори начин за наименоване като се използва груповото име кетон. Пред него, с отделни думи се изброяват двете наименования на алкиловите или ароматни въглеродородни остатъци свързани с кето групата. Имената на въглеродните остатъци се подреждат по азбучен ред. Например, правилно име на 3-хексанон също е етил пропил кетон.

За алканоните е характерна структурна и пространствена изомерия. Позиционните изомери на пентанона в подточка а) са 2-пентанон и 3-пентанон. Те се различават по мястото на кето групата във въглеродната верига. Верижен изомер на 2-или на 3-пентанона в подточка а) е 3-метил-2-бутанон. Верижните изомери се различават по вида на въглеродната верига, която е права в 2- и 3-пентанона, но

разклонена в 3-метил-2-бутанон. Номенклатурните имена на изомерите с разклонена верига се образуват след като въглеродните атоми в най-дългата верига се номерират, така че кето групата да получи най-малкия възможен номер. Името се съставя като с арабска цифра се посочва мястото на разклонението във веригата, след която се посочва името на алкиловия заместител при разклонението, следва втора арабска цифра, показваща мястото на кето групата във въглеродната верига, последвана от името на алкана с най-дълга верига и накрая наставката **-он**, характерна за кетони.

Изомерите на хексанона в подточка **б)** са също позиционни и верижни. Например, различаващите се по мястото на кето групата във веригата 2-хексанон и 3-хексанон са позиционни изомери. Съединенията 2-хексанон, 3-метил-2-пентанон, 4-метил-2-пентанон и 3,3-диметил-2-бутанон са верижни изомери, защото се различават по вида на въглеродната верига. Верижните и позиционните изомери се различават по физични свойства.

Алдехидите и кетоните са функционални изомери, които се различават по вида на функционалната си група. Тя е $-\text{CHO}$ в алдехиди и $>\text{C}=\text{O}$ в кетони. Функционалната изомерия е вид структурна изомерия. Тя позволява класификация на съединения, които поради различните функционални групи в тях се различават и по някои химични свойства.

В съединението 3-метил-2-пентанон има един стереогенен въглероден атом. Това съединение съществува като двойка енантиомери, които са пространствени изомери. Те се отнасят като предмет и огледалния му образ.

Кетоните съдържат в молекулите си кето ($-\text{CO}-$) 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. Полярността е по-малка от тази на алдехидната група поради положителния индукционен ефект на алкилов заместител. Карбонилната група в алканони образува още две прости σ връзки. В алифатни кетони те се образуват от sp^2 хибридни орбитали на въглеродния атом и sp^3 орбитали на съседни въглеродни атоми от въглеводородните остатъци на алкани. Останалите химични връзки в алканони са само прости и въглеродните атоми са в sp^3 хибридно състояние, с изключение на въглерода в кето групата.

Въглеродният атом на кето групата в един кетон винаги е в +2 степен на окисление.