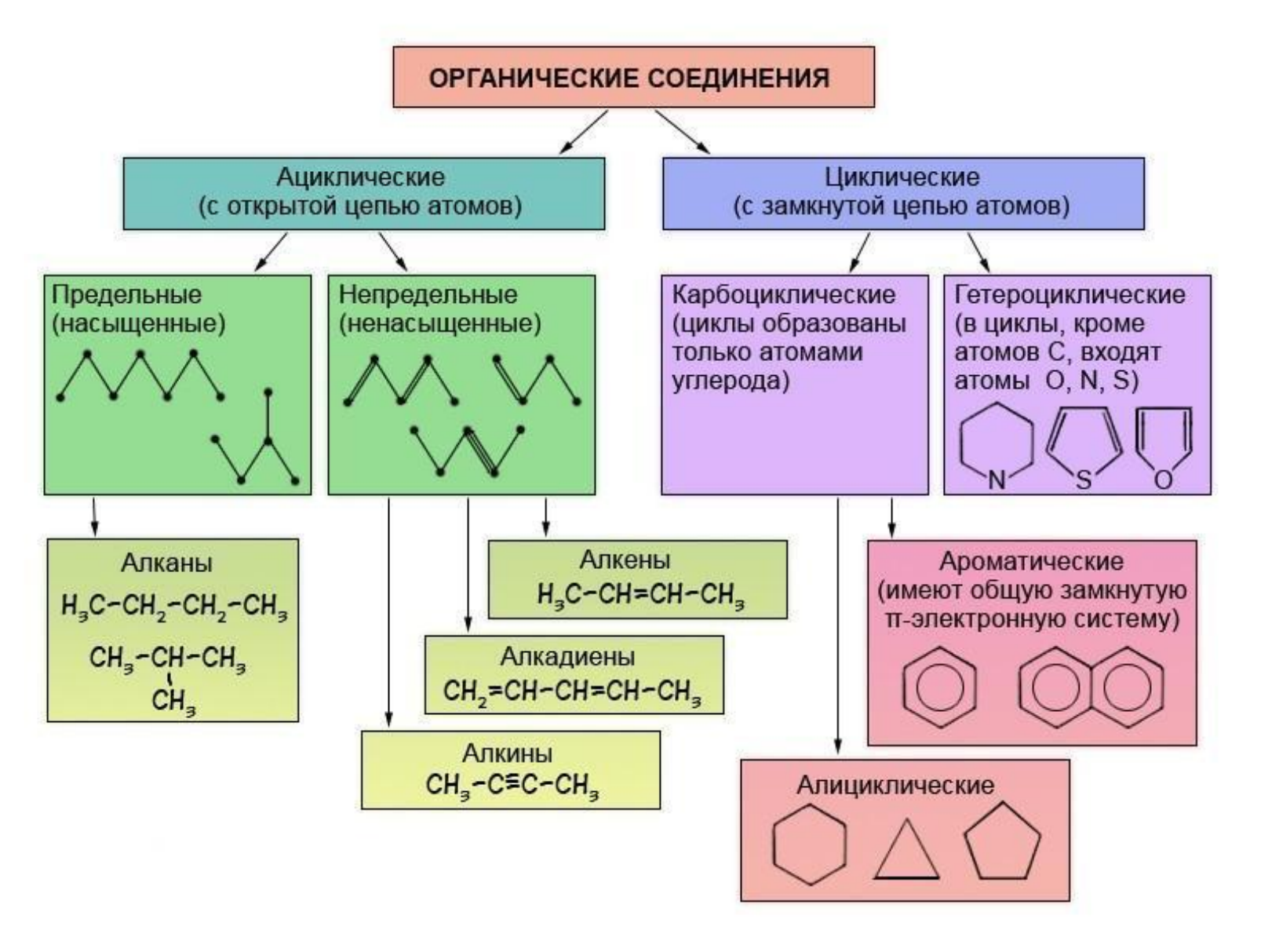
КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

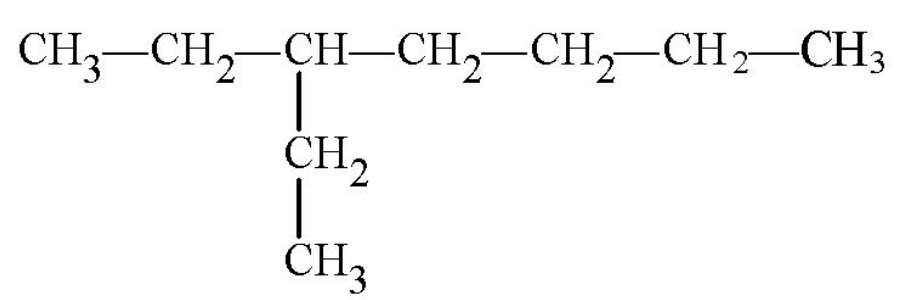
- *Органическая химия* есть химия углеводородов и их производных, то есть продуктов, образующихся при замене водорода другими атомами или группами атомов.

- *Органические соединения, органические вещества* — класс химических соединений, в состав которых входит углерод (за исключением карбидов, угольной кислоты, карбонатов, оксидов углерода и цианидов).

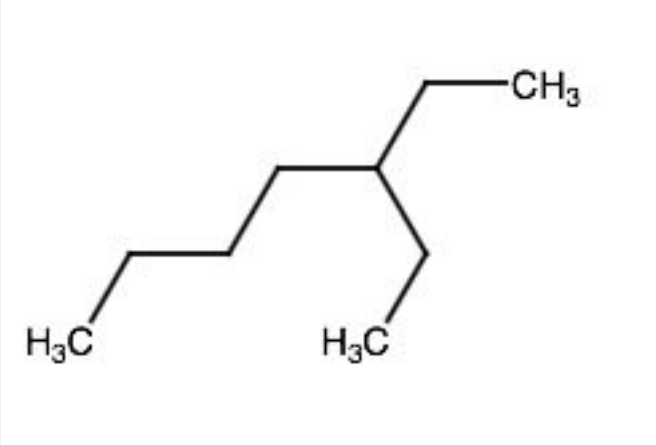

ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ
Ациклические
(с открытой цепью атомов)
Циклические
(с замкнутой цепью атомов)
Предельные
(насыщенные)
Непредельные
(ненасыщенные)
Карбоциклические
(циклы образованы только атомами углерода)
Гетероциклические
(в циклы, кроме атомов C, входят атомы O, N, S)
N
S
O
Алканы
$H_3C-CH_2-CH_2-CH_3$
$CH_3-CH(CH_3)-CH_3$
Алкены
$H_3C-CH=CH-CH_3$
Алкадиены
$CH_2=CH-CH=CH-CH_3$
Алкины
$CH_3-C\equiv C-CH_3$
Ароматические
(имеют общую замкнутую π-электронную систему)
Алициклические

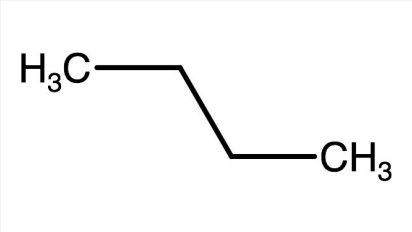
АЛКАНЫ

- *Алканы* – это углеводороды нециклического строения, в молекулах которых все атомы углерода находятся в состоянии sp^3-гибридизации и связаны друг с другом только ***σ***-связями (окончание –ан).
- Общая формула: C_nH_{2n+2}
- Их называют также **парафинами**

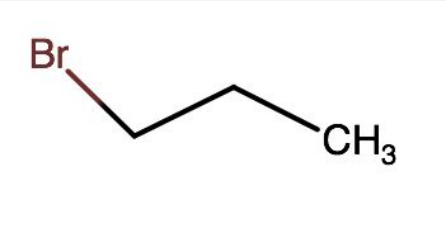


3-этилгептан

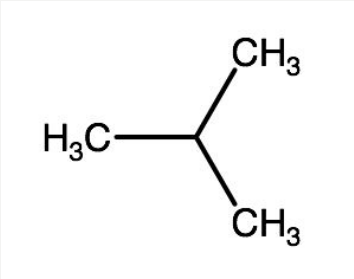




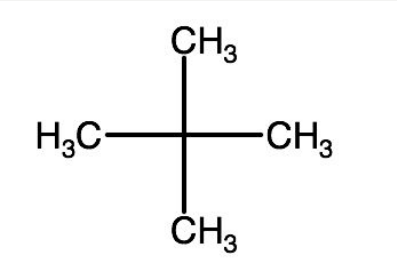
н-бутан



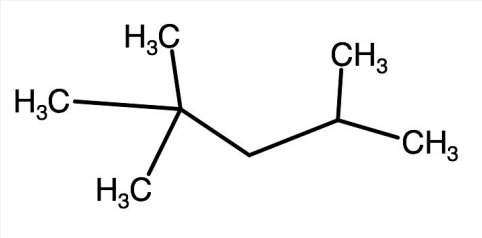
1-бромпропан



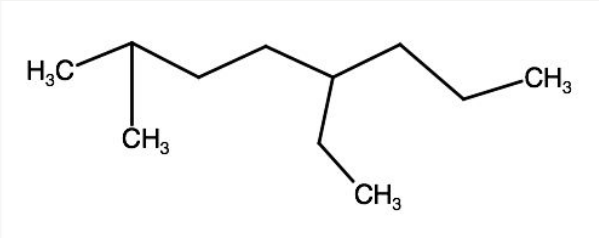
метилпропан



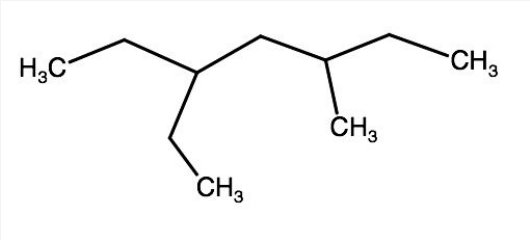
диметилпропан



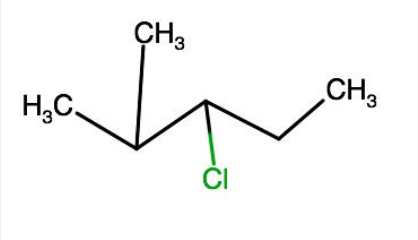
2,2,4-триметилпентан



2-метил-5-этилоктан

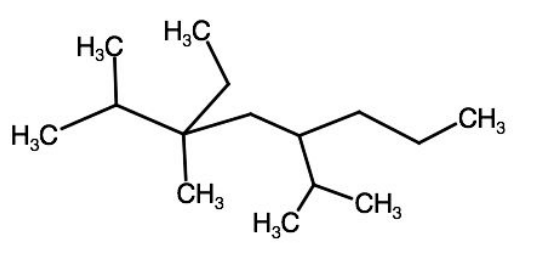


3-метил-5-этилгептан

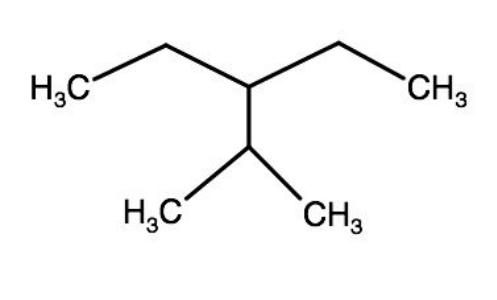


2-метил-3-хлорпентан

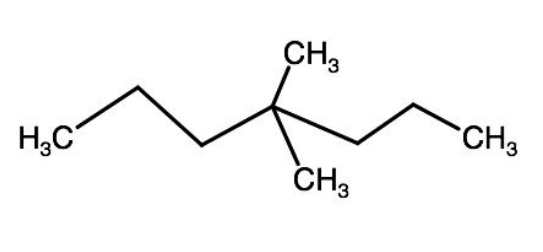
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



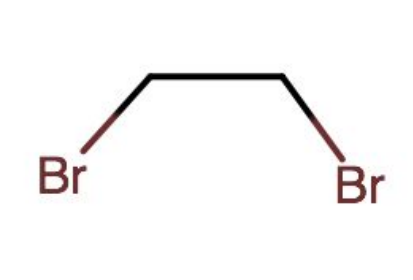
2,3-диметил-3-этил-5-изопропилоктан



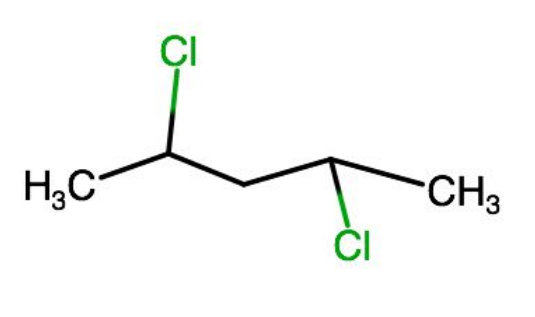
3-изопропилпентан



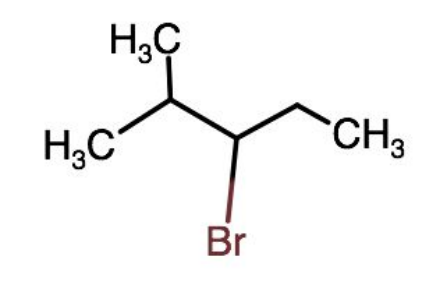
4,4-диметилгептан



1,2-дибромэтан



2,4-дихлорпентан

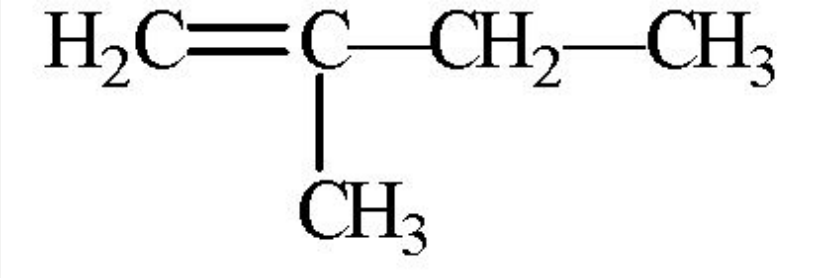


2-метил-3-бромпентан

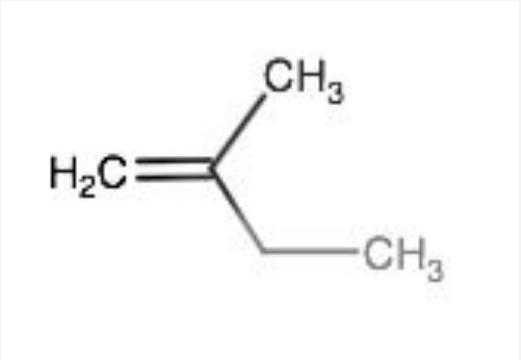
АЛКЕНЫ

- *Алкены* – алифатические углеводороды, содержащие в молекуле одну двойную связь, которая представляет собой сочетание одной ***σ***- и одной Пи – связи. Тип гибридизации: sp^2 (окончание –ен).
- Общая формула: C_nH_{2n}

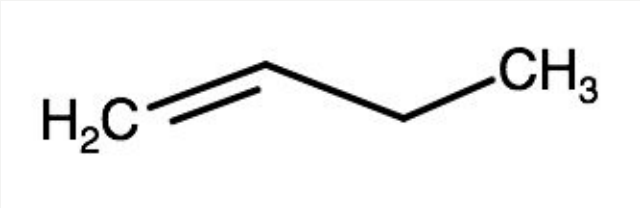
Их называют также **олефины**



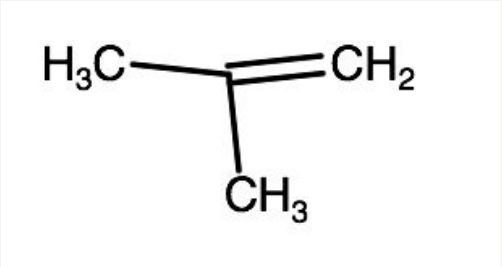
2-метилбутен-1



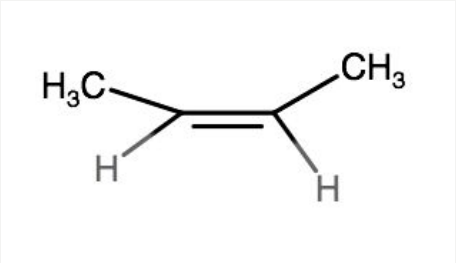
***Цис-транс*-изомерия** или **геометрическая изомерия** — один из видов стереоизомерии: заключается в возможности расположения заместителей по одну или по разные стороны плоскости двойной связи или неароматического цикла.



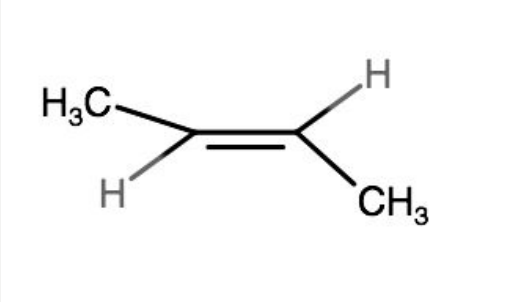
бутен-1



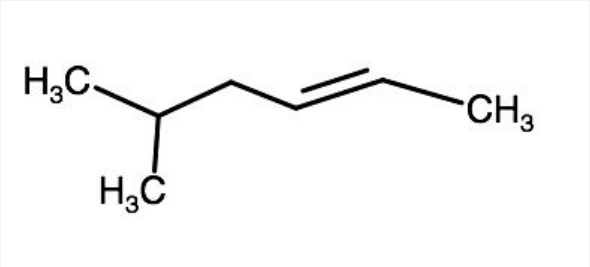
метилпропен



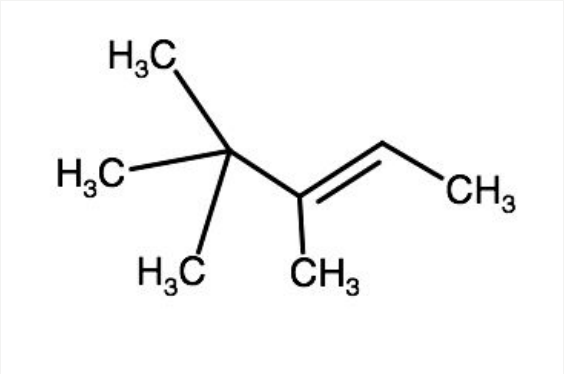
цис-бутен-2



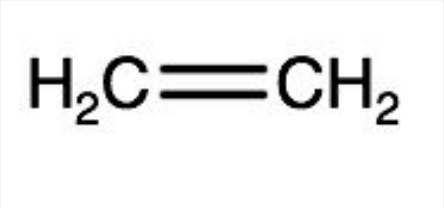
транс-бутен



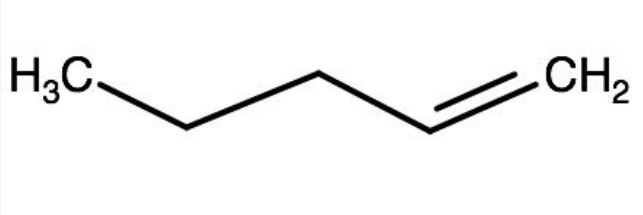
5-метилгексен-2



3,4,4-триметилпентен-2

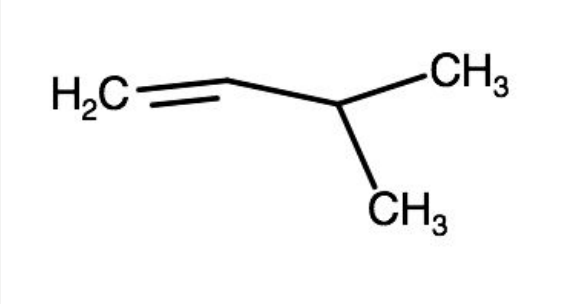


этен

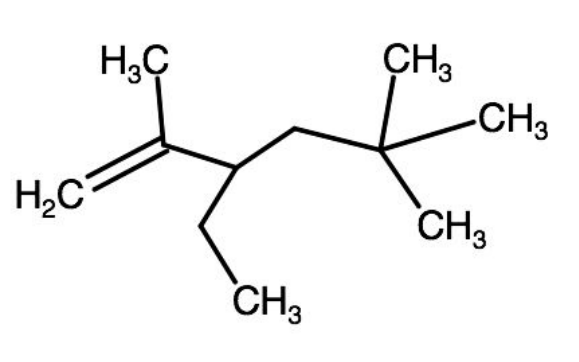


пентен-1

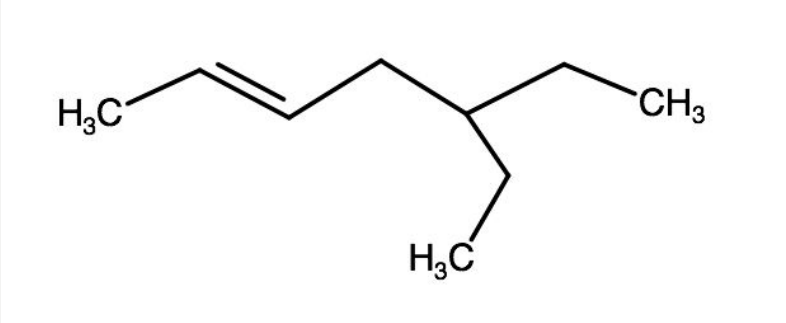
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



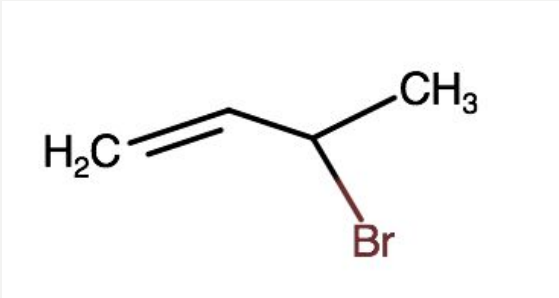
3-метилбутен



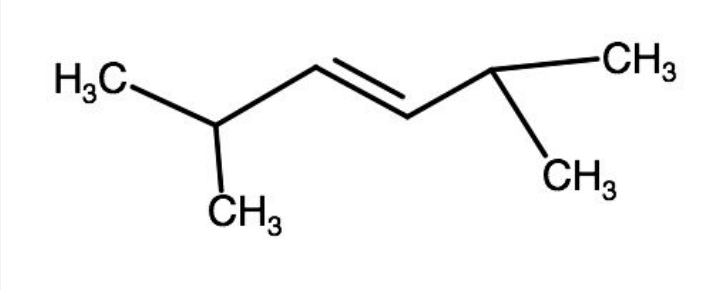
2,5,5-триметил-3-этилгексен-1



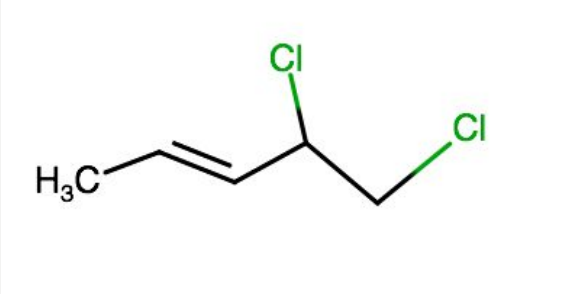
5-этилгептен-2



3-бромбутен-1



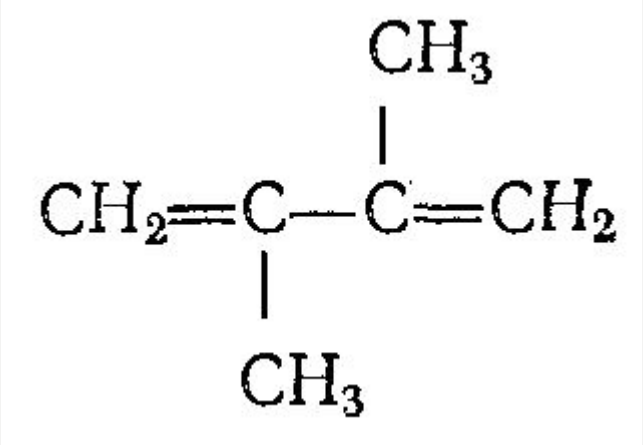
2,5-диметилгексен-3



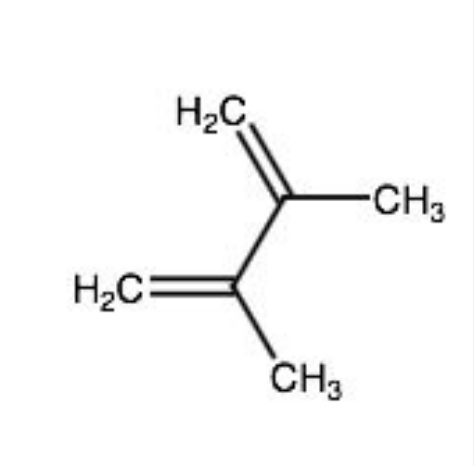
4,5-дихлорпентен-2

АЛКАДИЕНЫ

- Алкадиены – ациклические углеводороды, содержащие в молекуле, помимо одинарных связей, две двойные связи между атомами углерода. Тип гибридизации: sp (окончание –диен).
- Общая формула: C_nH_{2n-2}

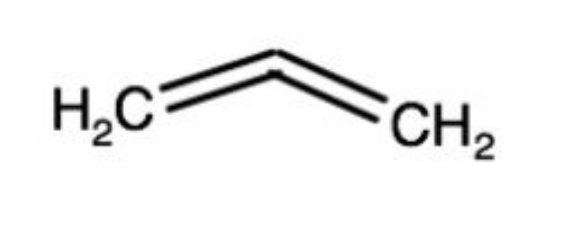


2,3- диметилбутадиен-1,3

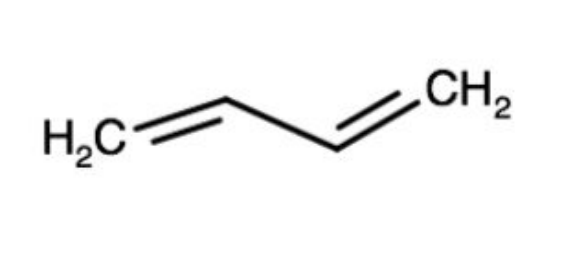


В зависимости от взаимного расположения двойных связей различают три вида диенов:

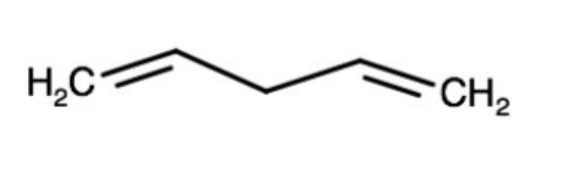
- 1. С кумулированным расположением двойных связей:

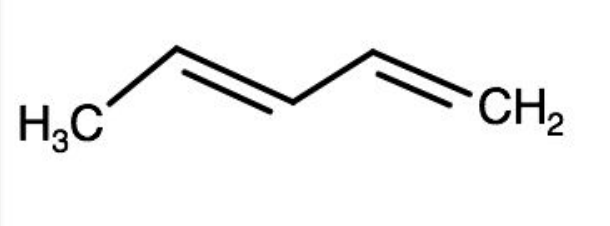


- 2. С сопряженными двойными связями:

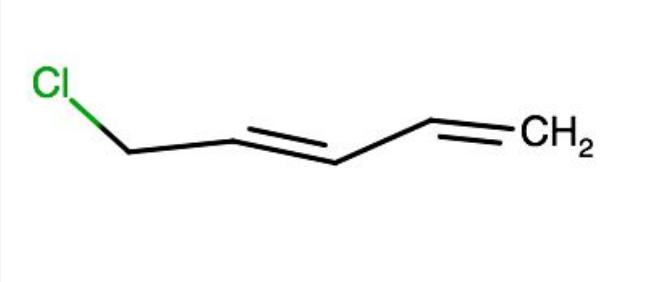


- 3. С изолированными двойными связями:

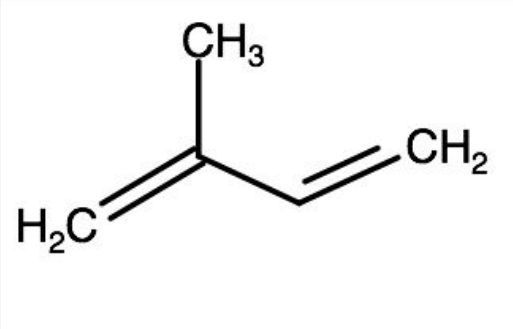




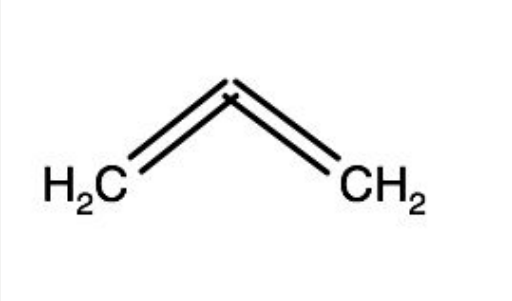
пентадиен-1,3



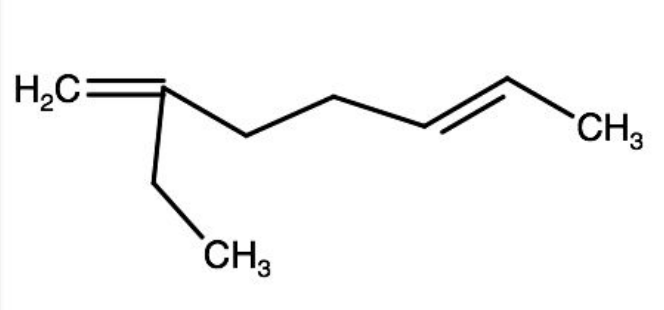
5-хлорпентадиен-1,3



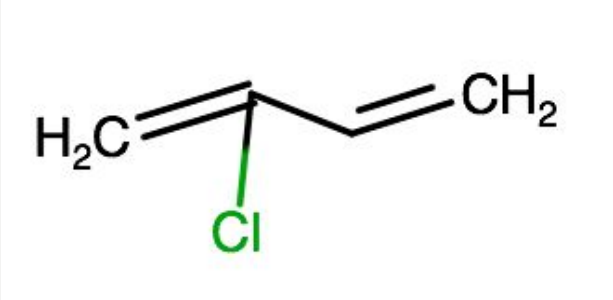
2-метилбутадиен-1,3



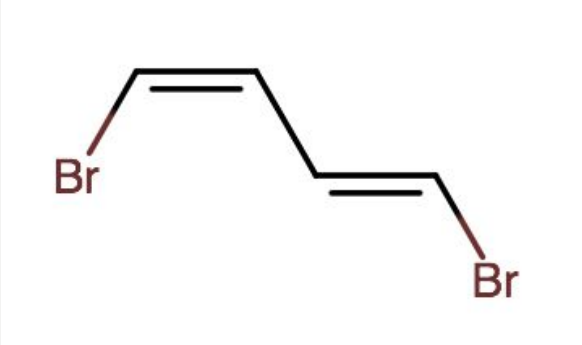
пропадиен



2-этилгексадиен-1,4

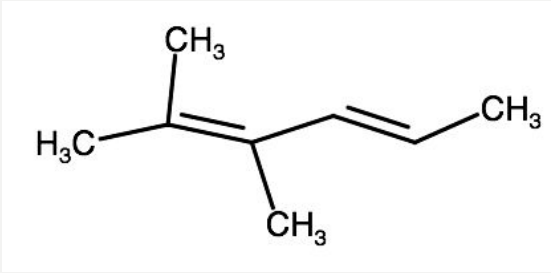


2-хлорбутадиен-1,3

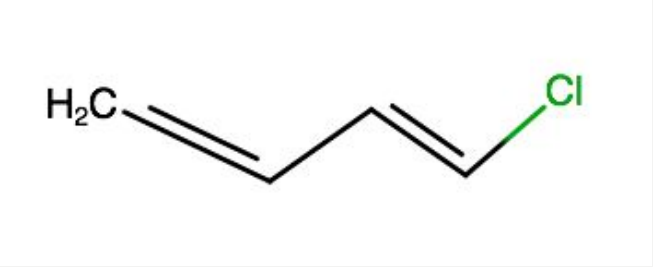


1,4-дибромбутадиен-1,3

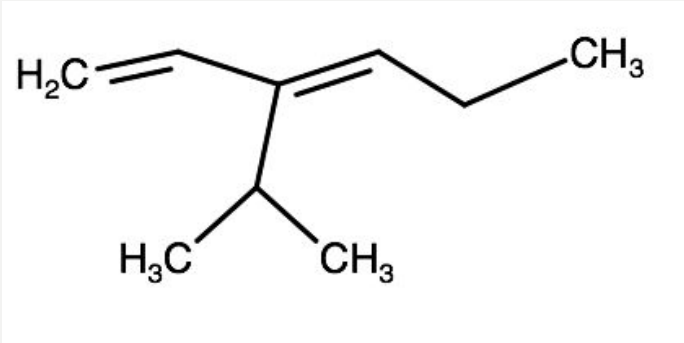
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



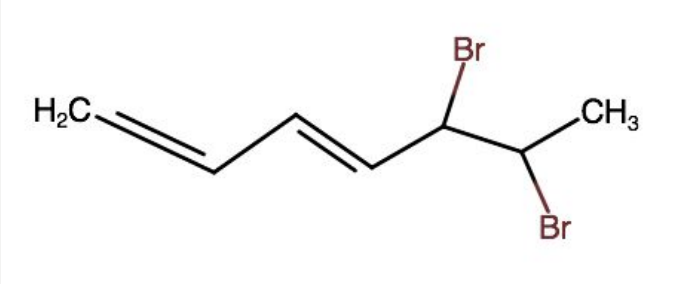
2,3-диметилгексадиен-2,4



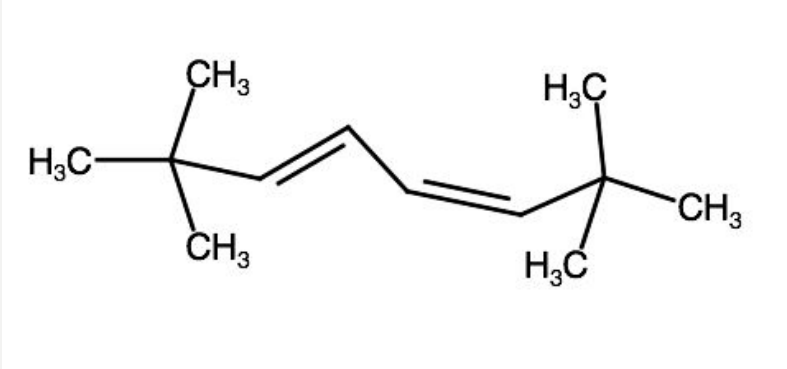
1-хлорбутадиен-1,3



3-изопропилгексадиен-1,3



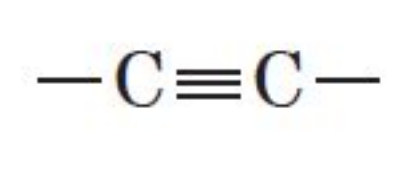
5,6-дибромгептадиен-1,3

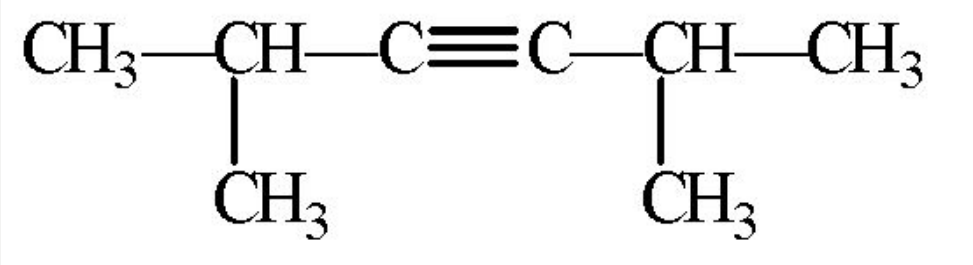


2,2,7,7-тетраметилоктадиен-3,5

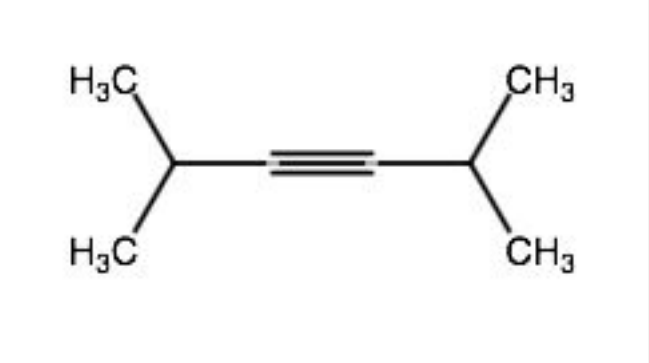
АЛКИНЫ

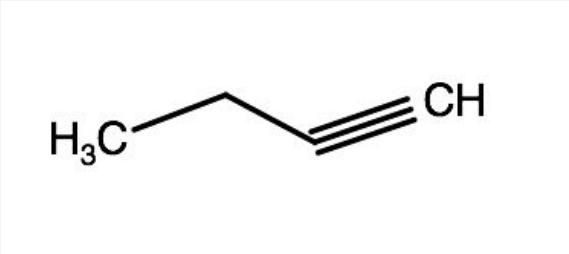
- *Алкины* – ациклические углеводороды, содержащие в своей молекуле тройную связь между атомами углерода. Тип гибридизации: sp (окончание –ин).
- Общая формула: C_nH_{2n-2}



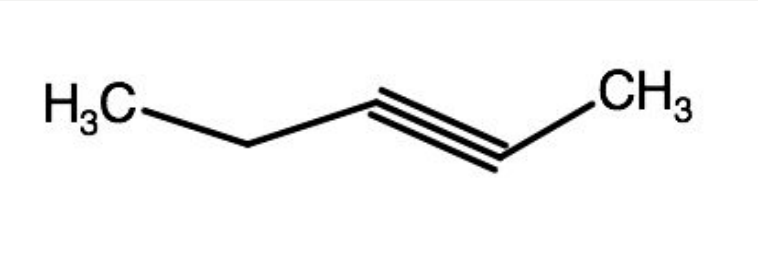


2,5-диметилгексин-3

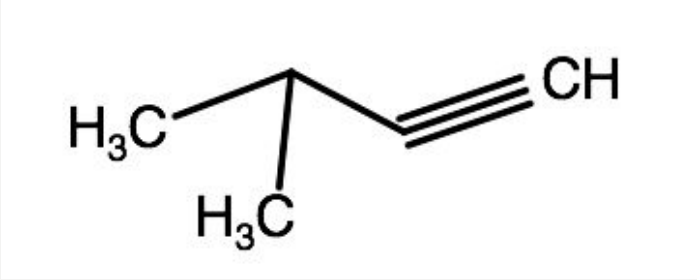




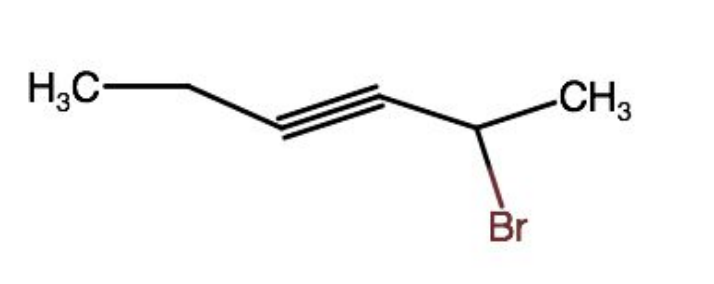
бутин-1



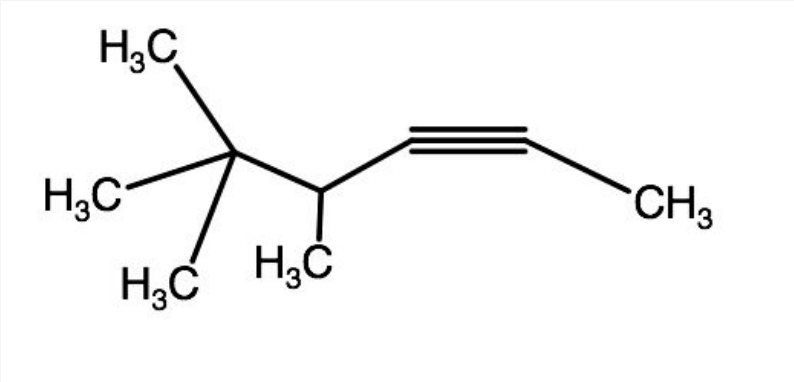
пентин-2



3-метилбутин-1

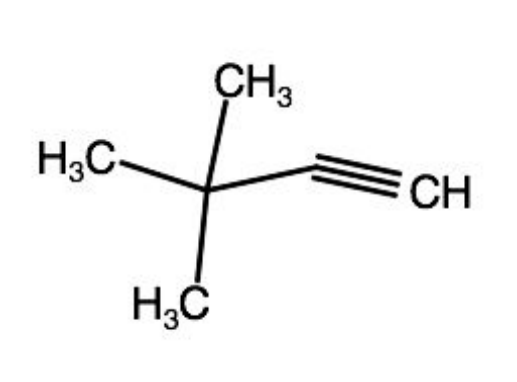


2-бромгексин-3

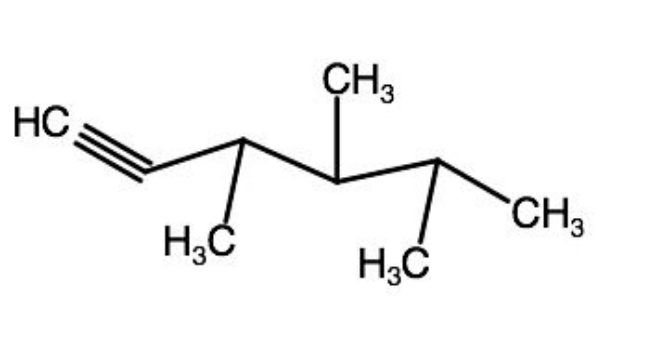


4,5,5-триметилгексин-2

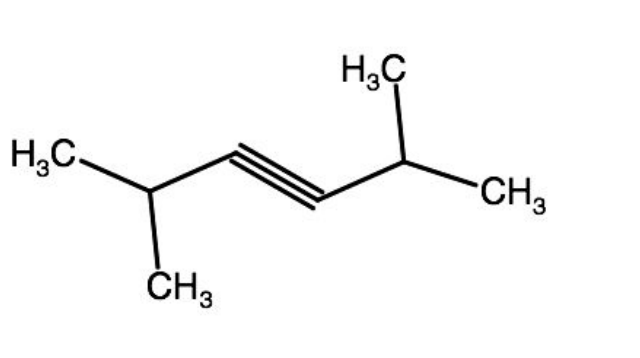
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



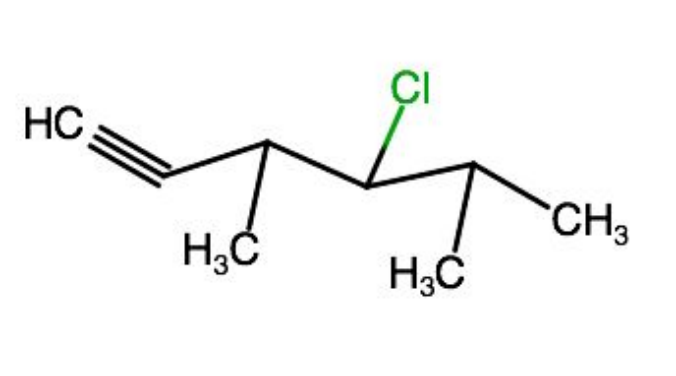
3,3-диметилбутин-1



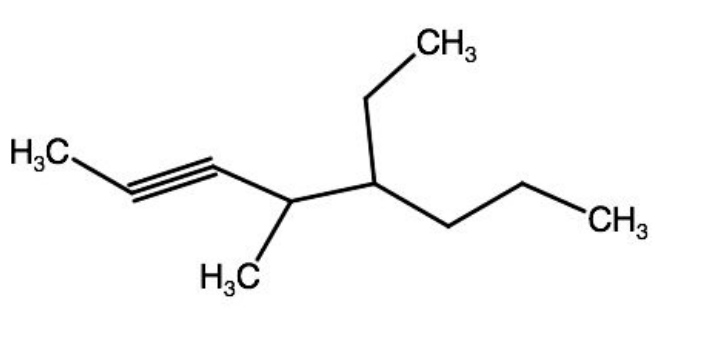
3,4,5-триметилгексин-1



2,5-диметилгексин-3



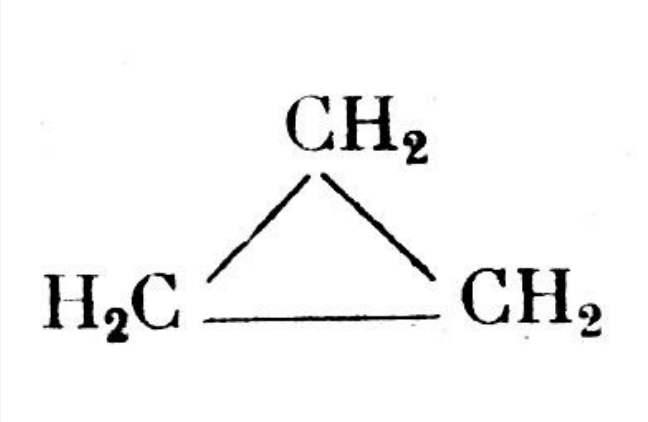
3,5-диметил-4-хлоргексин-1



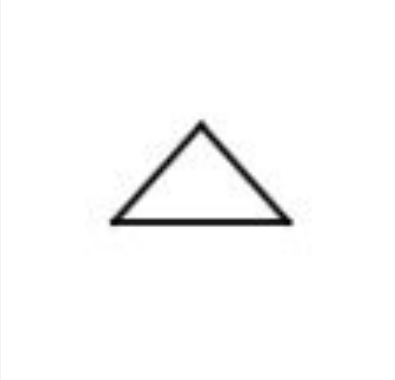
4-метил-5-этилоктин-2

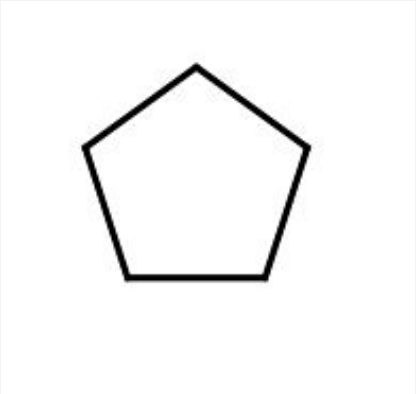
ЦИКЛОАЛКАНЫ

- *Циклоалканы* – это предельные углеводороды циклического строения. Тип гибридизации: sp^3.
- Общая формула: C_nH_{2n}

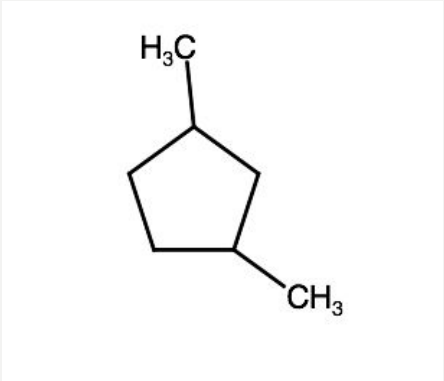


Циклопропан

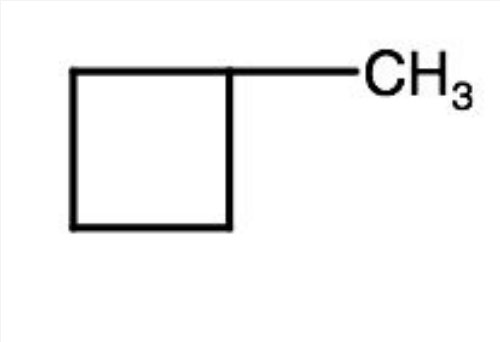




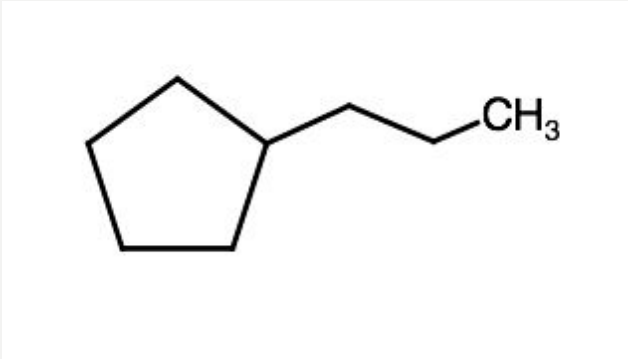
циклопентан



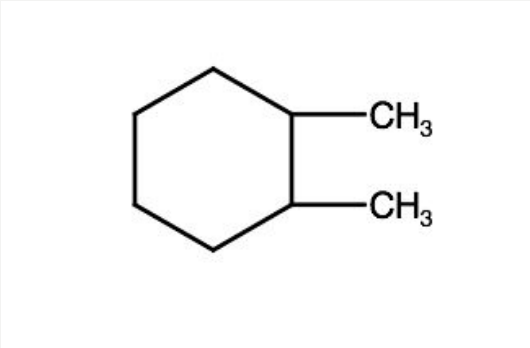
1,3-диметилциклопентан



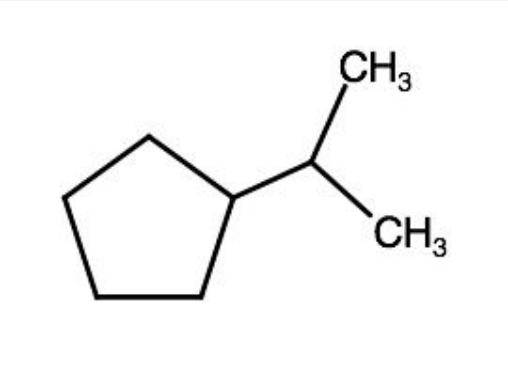
метилциклобутан



пропилциклопентан

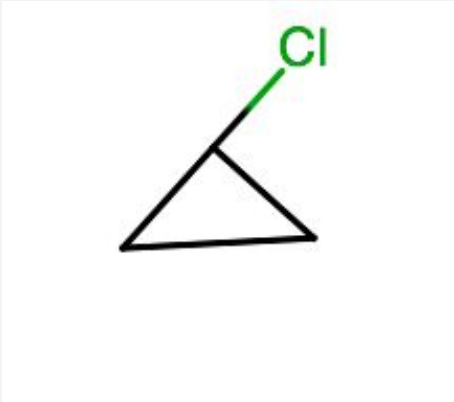


1,2-диметилциклогексан

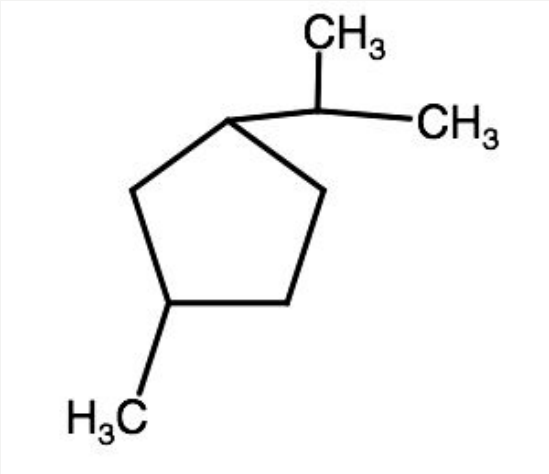


изопропилциклопентан

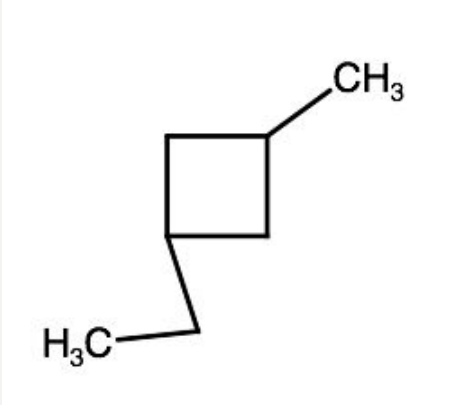
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



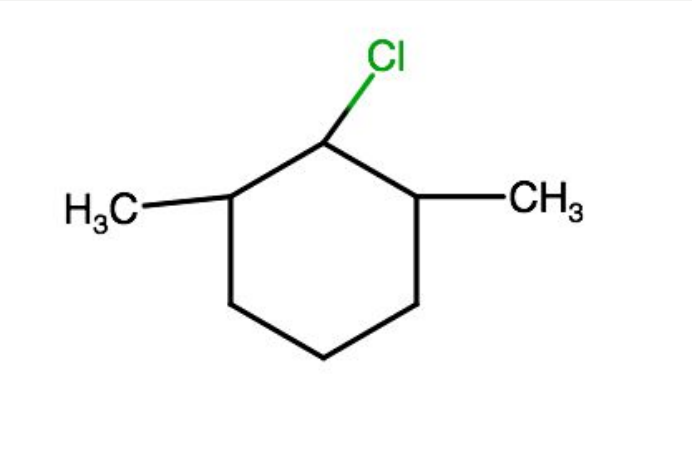
хлорциклопропан



1-метил-3-изопропилциклопентан



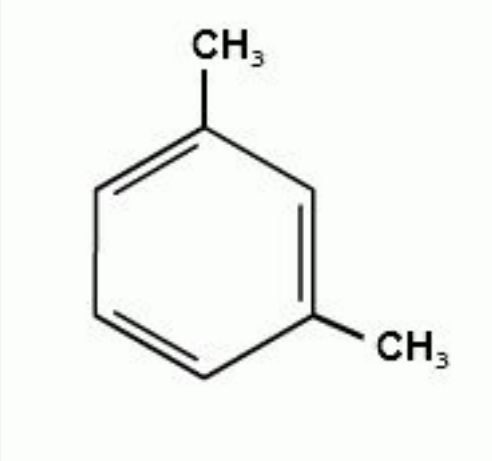
1-метил-3-этилциклобутан



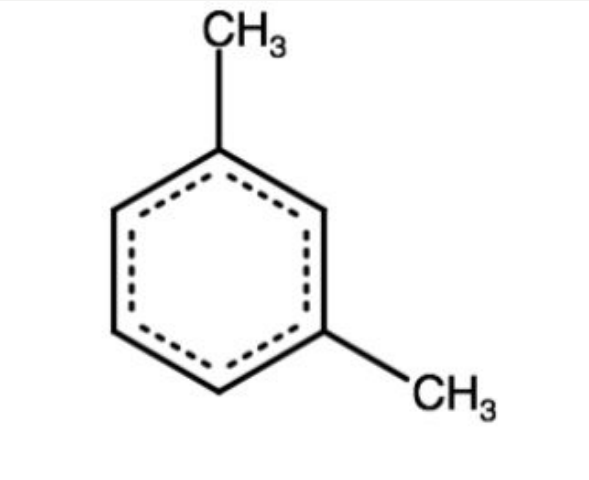
1,3-диметил-2-хлорциклогексан

АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ АРЕНЫ

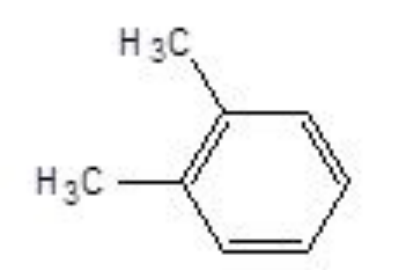
- *Ароматические углеводороды* – это соединения, содержащие в молекуле одно или несколько бензольных ядер. Тип гибридизации: sp^2 .
- Общая формула: C_nH_{2n-6}



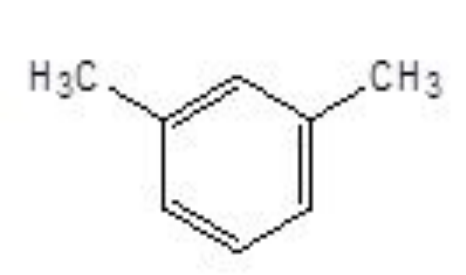
1,3-диметилбензол



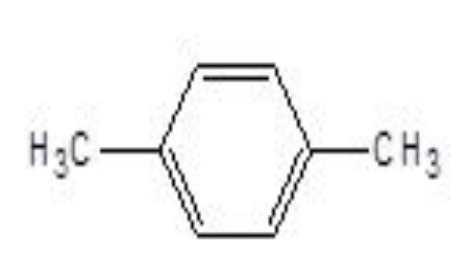
- Если соединение содержит два заместителя у бензольного кольца, то располагаться они могут тремя разными способами друг относительно друга. Часто вместо нумерации для 1,2-дизамещенных бензолов используют обозначение *орто*-, для 1,3-замещенных – *мета*-, а для 1,4-замещенных – *пара*-.
-



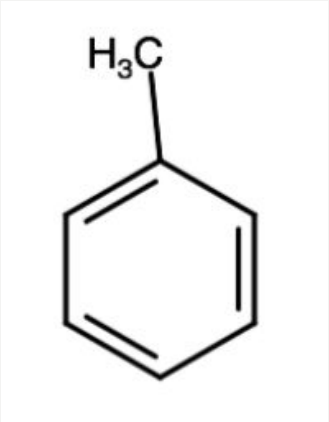
орто-ксилол



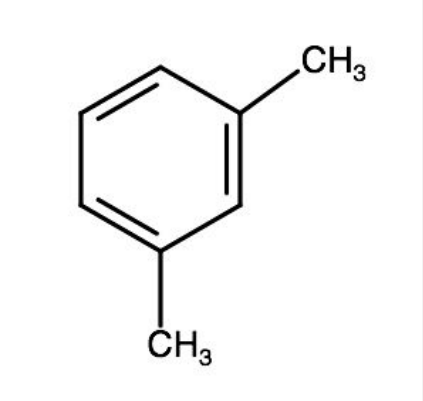
мета-ксилол



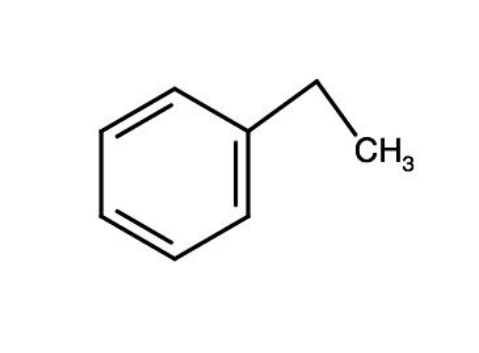
пара-ксилол



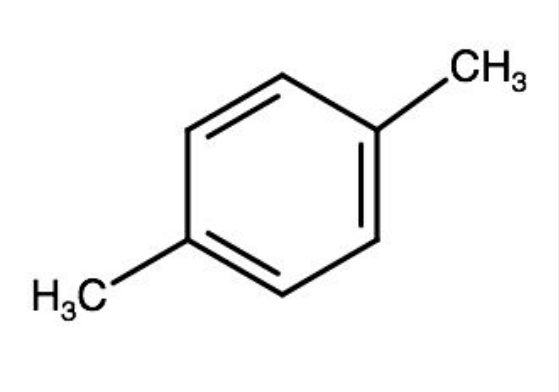
толуол



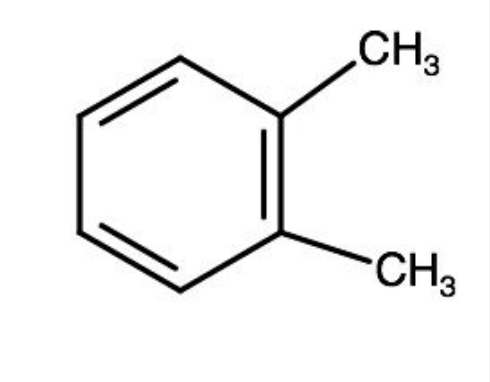
1,3-диметилбензол
(мета-ксилол)



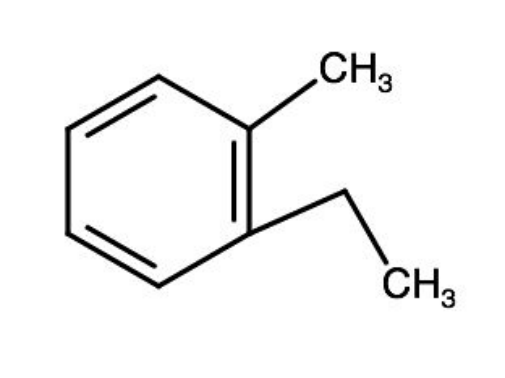
этилбензол



1,4-диметилбензол
(пара-ксилол)



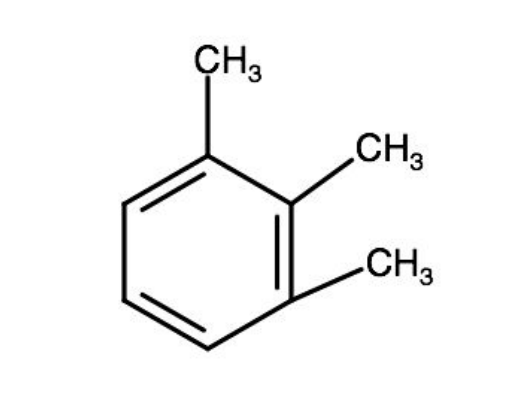
1,2-диметилбензол
(орто-ксилол)



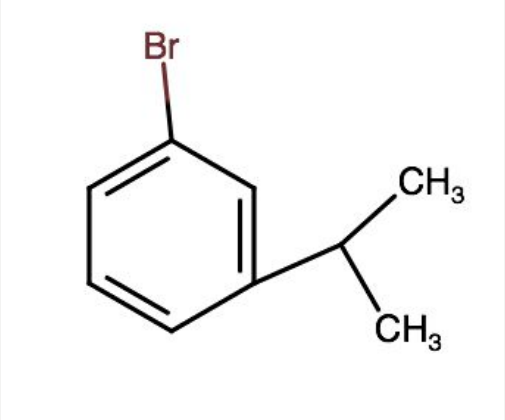
1-метил-2-этилбензол

(орто-этилтолуол)

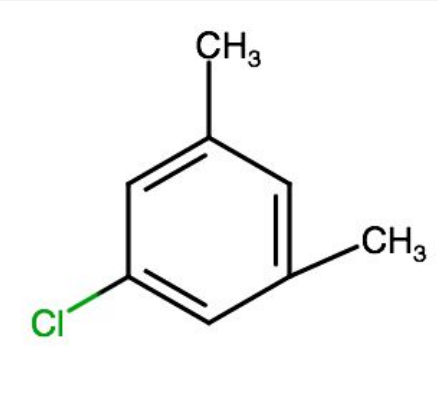
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



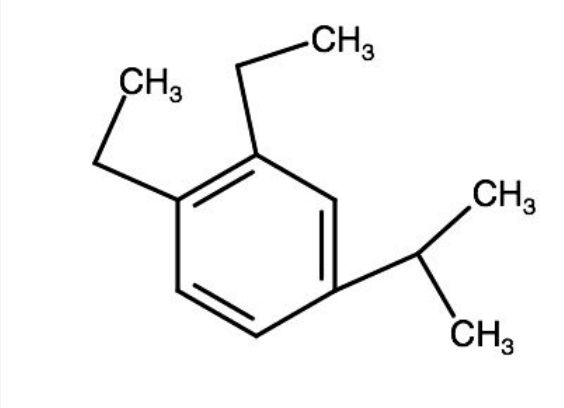
1,2,3-триметилбензол



1-изопропил-3-бромбензол
(мета-бромкумол)



1,3-метил-5-хлорбензол



1,2-диэтил-4-изопропилбензол

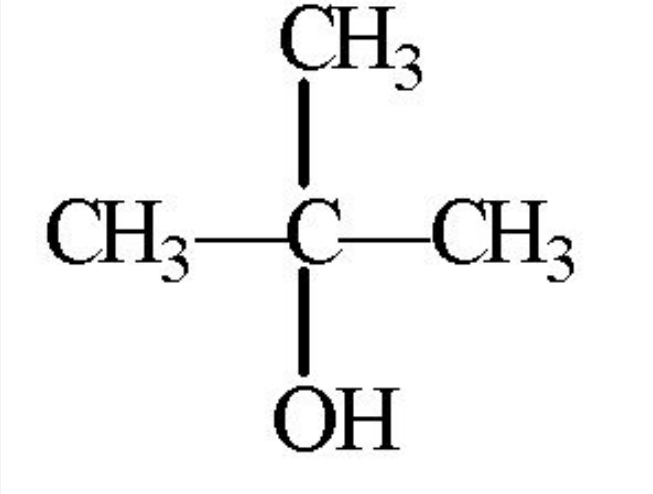
СПИРТЫ

- *Спирты* – органические соединения, содержащие в молекуле одну или несколько гидроксильных групп, связанную с углеводородным радикалом (окончание – ол).
- Общая формула: одноатомные $C_nH_{2n+2}O$

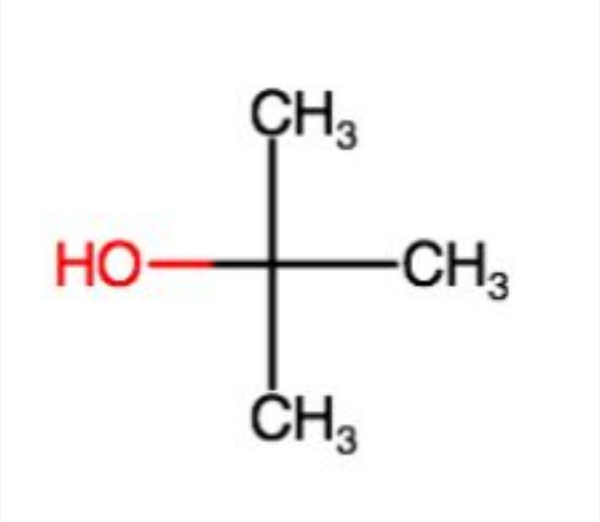
  двухатомные $C_nH_{2n+2}O_2$

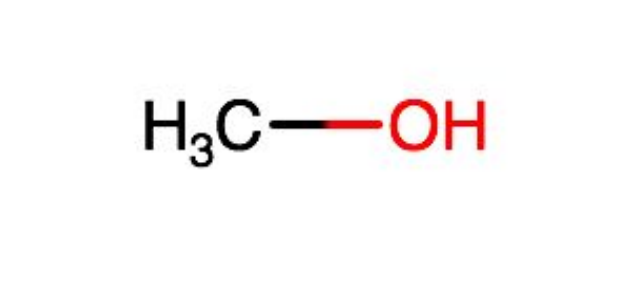
  трехатомные $C_nH_{2n+2}O_3$

Функциональная группа: –OH

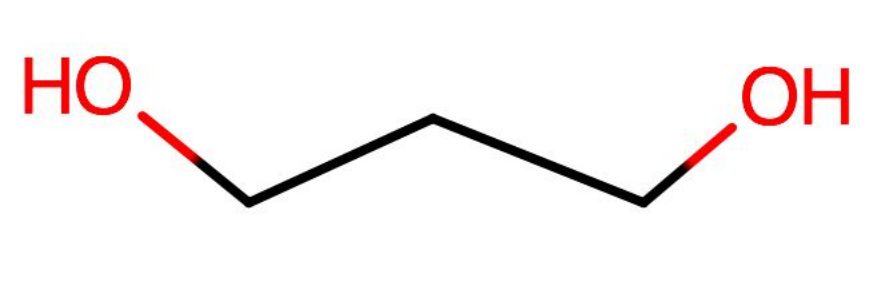


2-метилпропанол-2

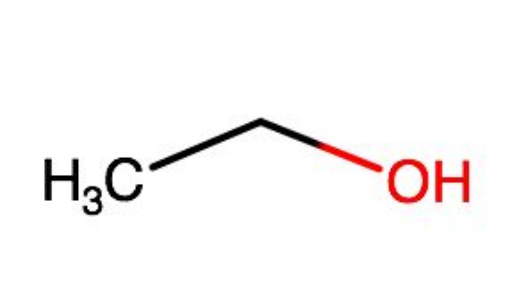




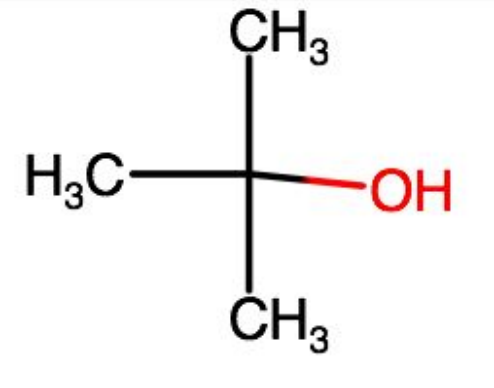
метанол
(метиловый спирт)



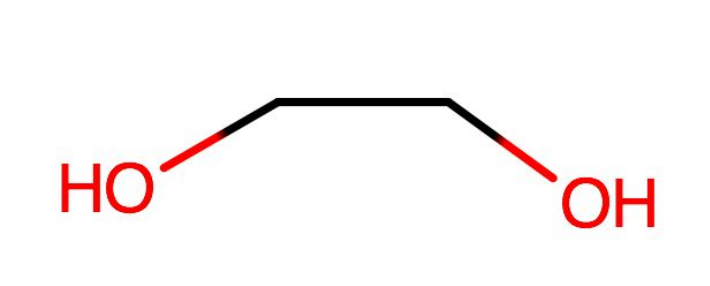
пропандиол-1,3



этанол
(этиловый спирт)

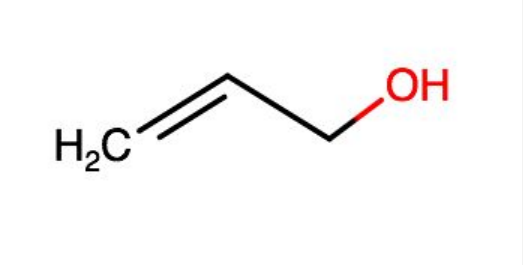


2-метилпропанол-2

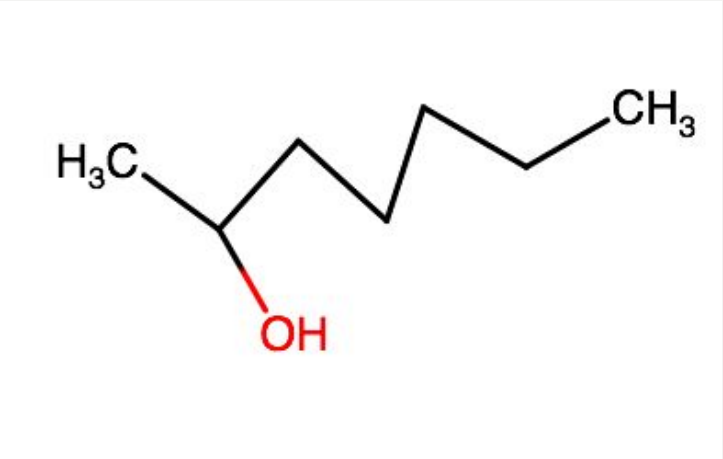


этандиол-1,2
(этиленгликоль)

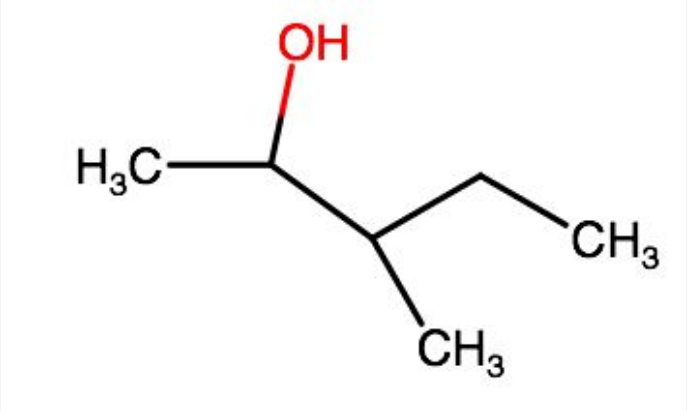
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



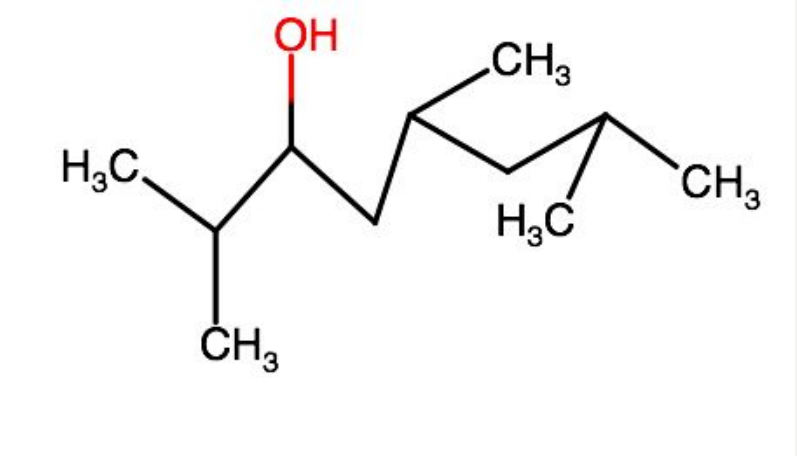
пропен-2-ол-1



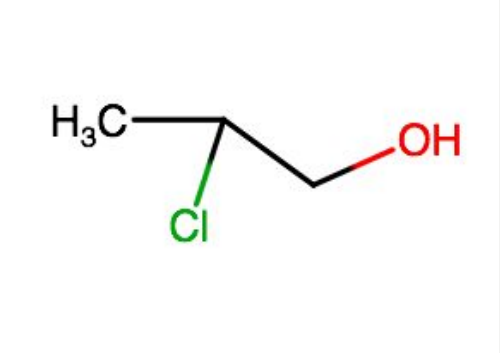
гептанол-2



3-метилпентанол-2



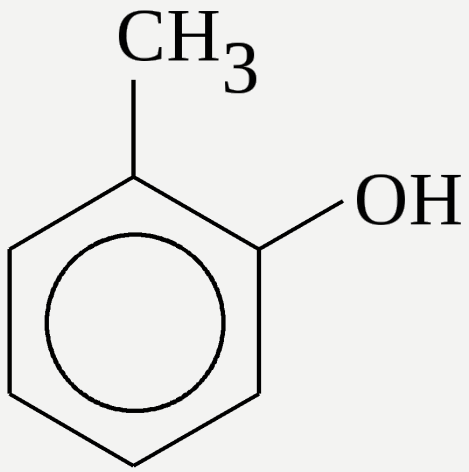
2,5,7-триметилоктанол-3



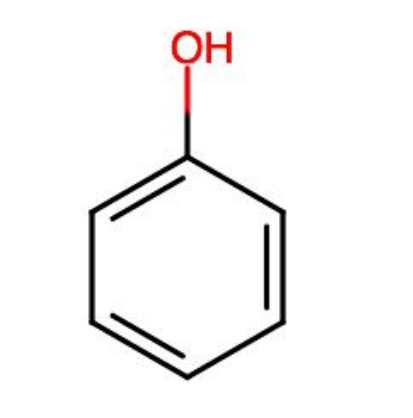
2-хлорпропанол-1

ФЕНОЛЫ

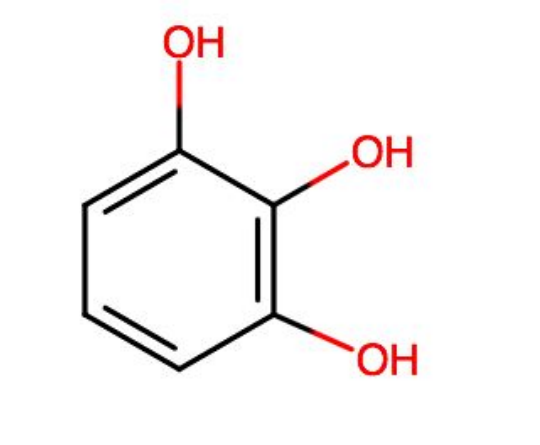
- *Фенолы* – органические соединения, в молекулах которых одна или несколько гидроксильных групп непосредственно связаны с ароматическим ядром.
- Общая формула: $C_nH_{2n-6}O$



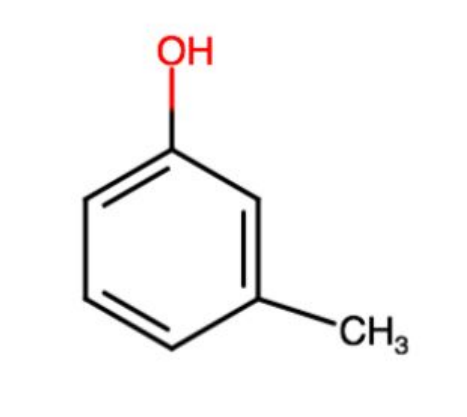
2-метилфенол (орто-крезол)



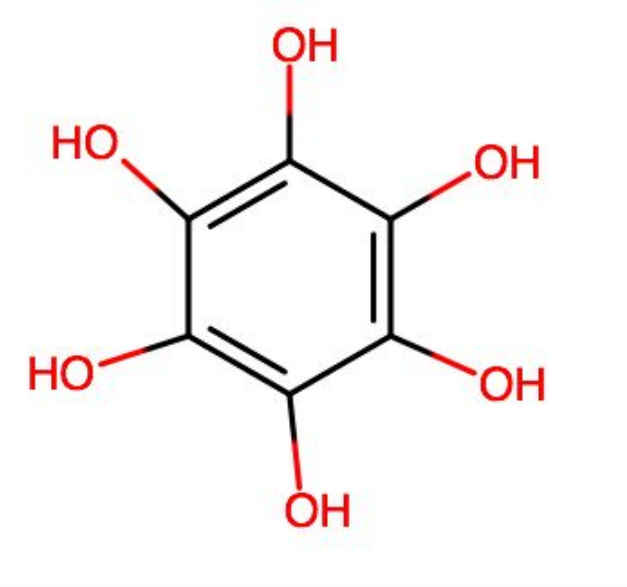
фенол
(гидроксибензол)



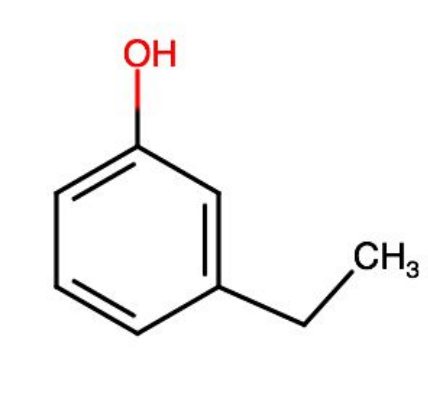
1,2,3-тригидроксибензол
(пирогаллол)



3-метилфенол
(мета-крезол)



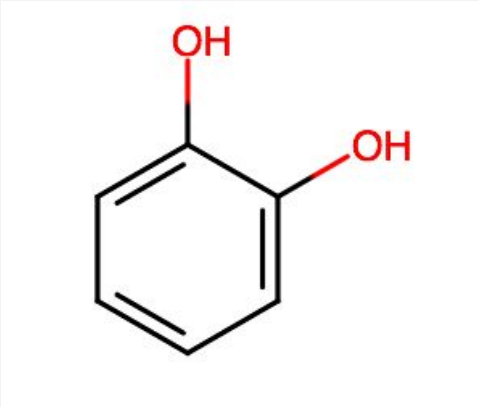
гексагидроксибензол



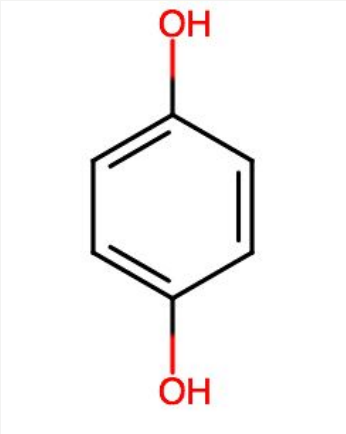
3-этилфенол

(мета-этилфенол)

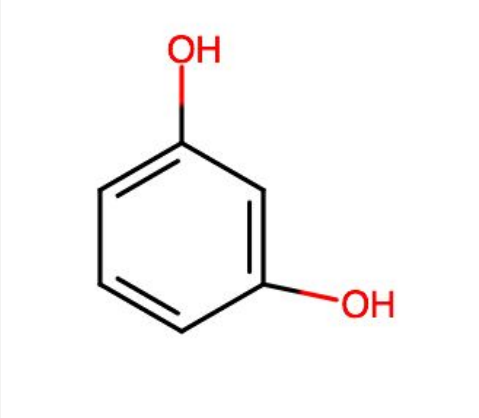
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



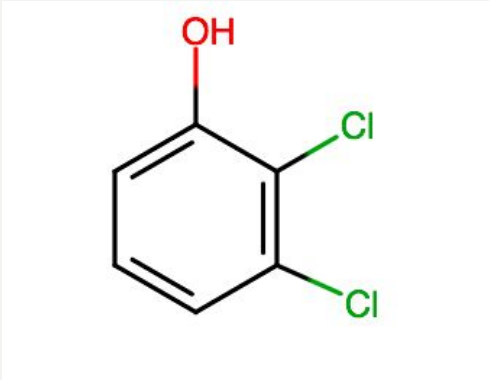
1,2-дигидроксибензол
(пирокатехин)



1,4-дигидроксибензол
(гидрохинон)



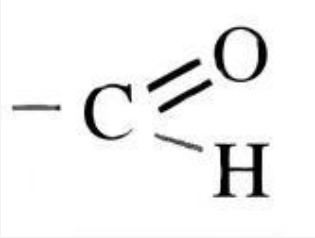
1,3-дигидроксибензол
(резорцин)

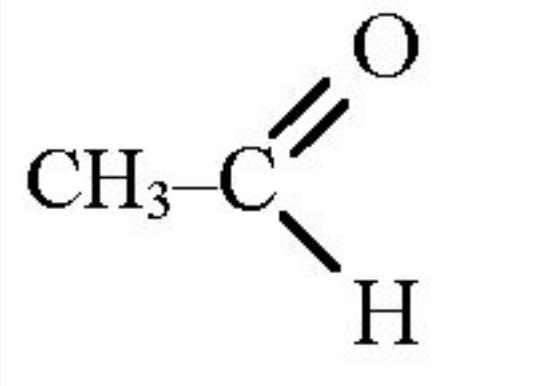


2,3-дихлорфенол

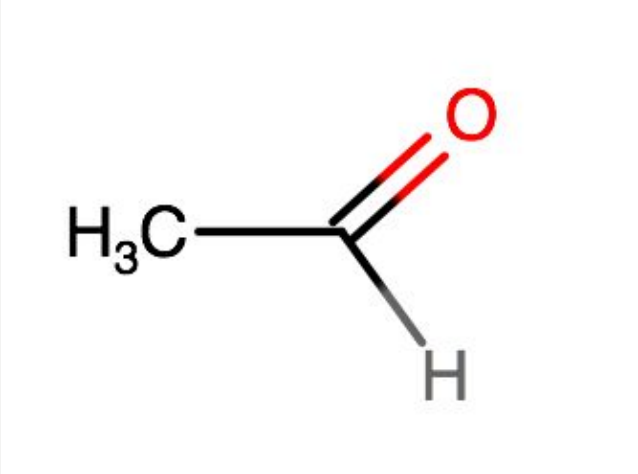
АЛЬДЕГИДЫ

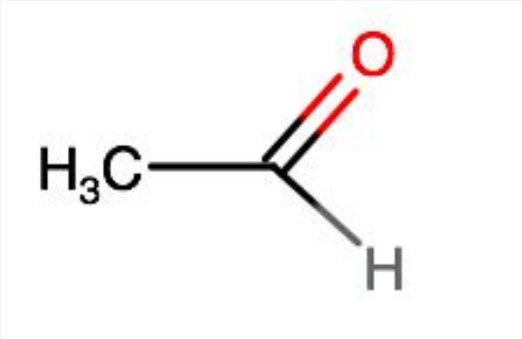
- *Альдегиды* – это органические вещества, содержащие карбонильную группу.
- Общая формула: $C_nH_{2n}O$
- Функциональная группа:



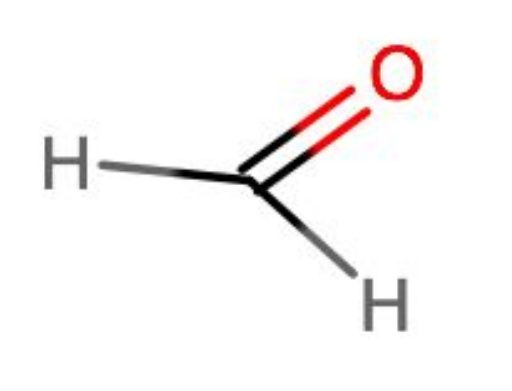


этаналь

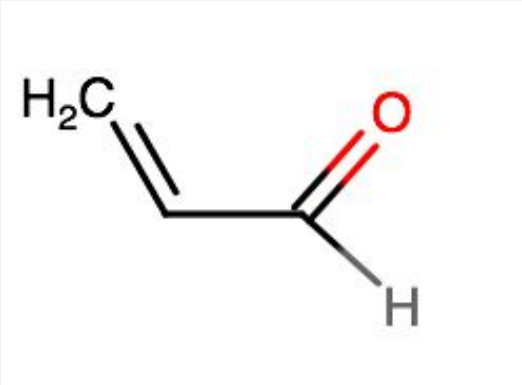




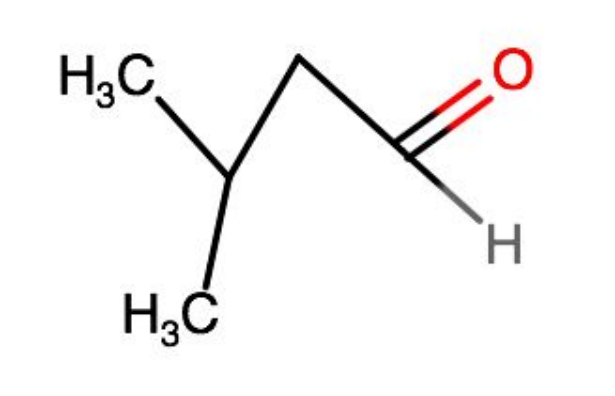
уксусный альдегид
(этаналь, ацетальдегид)



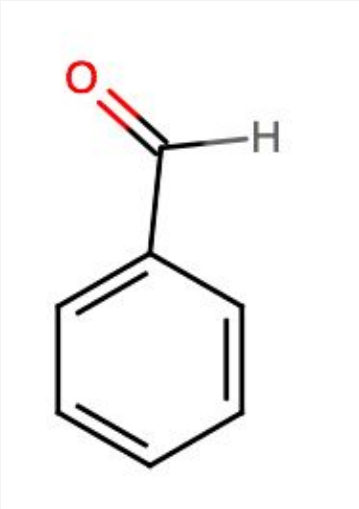
метаналь
(муравьиный альдегид,
формальдегид)



акролеин
(пропеналь)

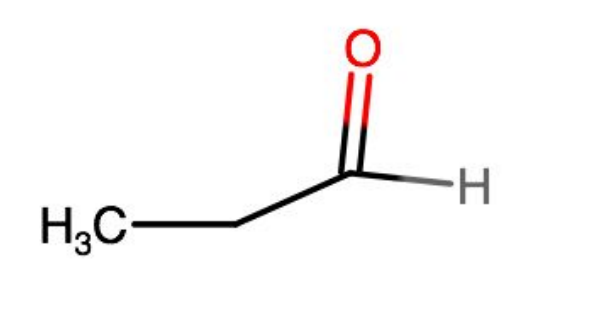


3-метилбутаналь

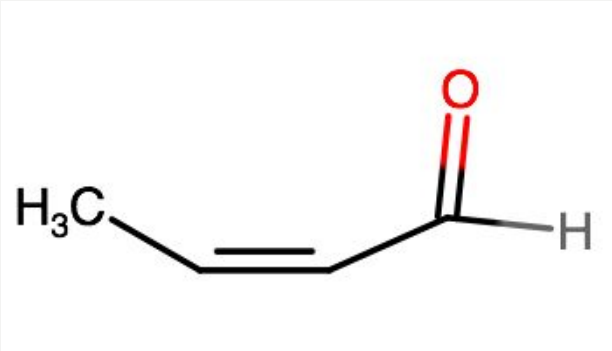


бензальдегид
(бензойный альдегид)

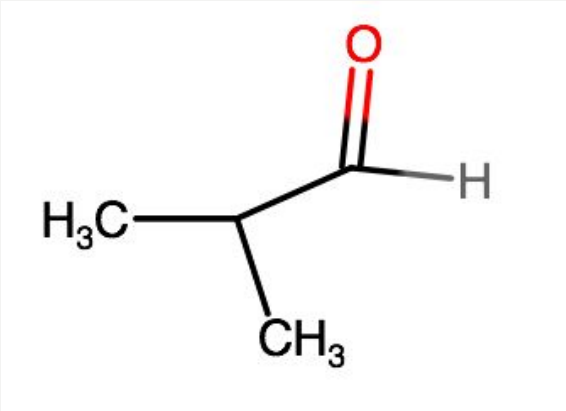
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



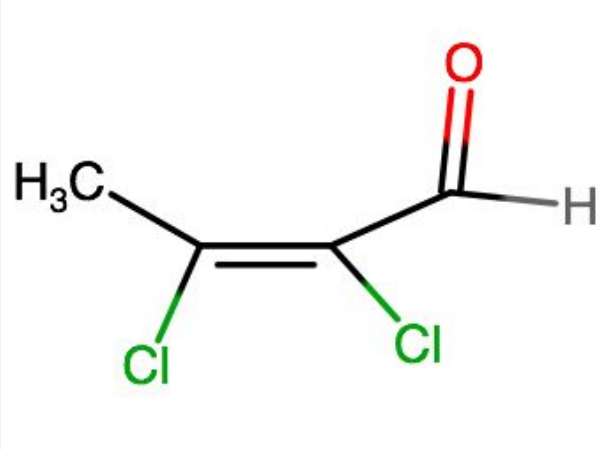
пропаналь



бутен-2-аль
(кротоновый альдегид)



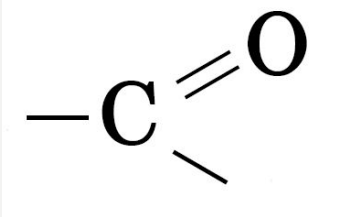
2-метилпропаналь



2,3-дихлорбутен-2-аль

КЕТОНЫ

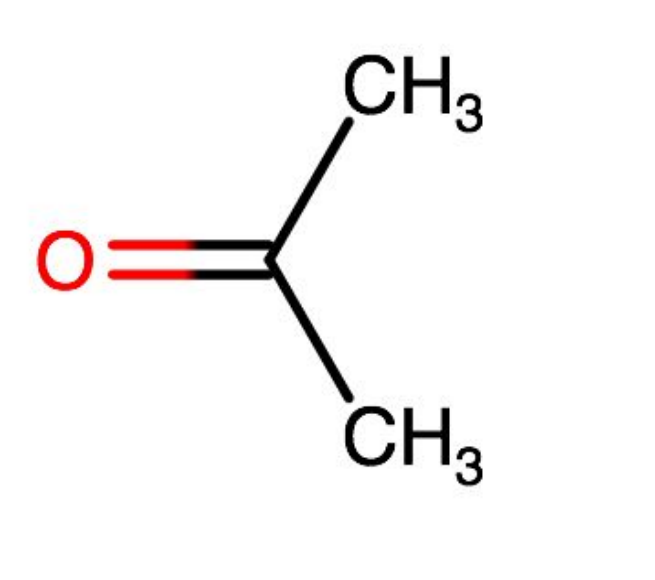
- *Кетоны* - органические вещества, в молекулах которых карбонильная группа связана с двумя углеводородными радикалами.
- Общая формула: $C_nH_{2n}O$
- Функциональная группа:

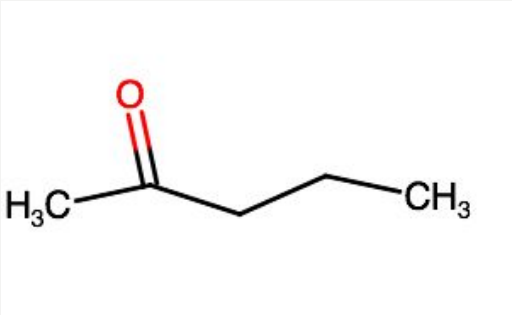


$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$$

пропанон

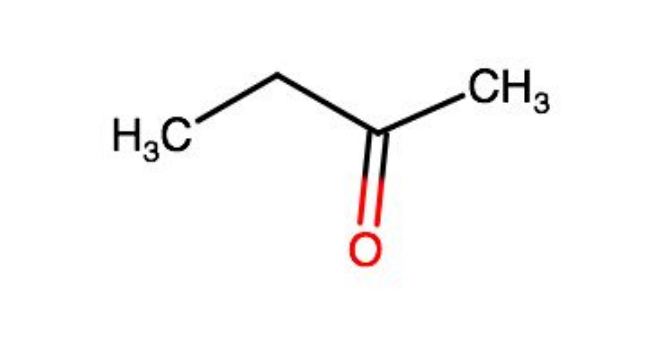
(ацетон)





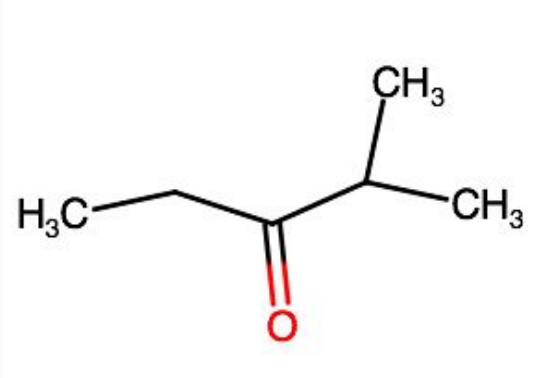
пентанон-2

(метилпропилкетон)

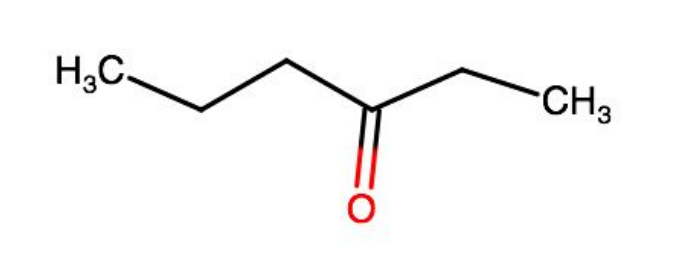


бутанон-2

(метилэтилкетон)



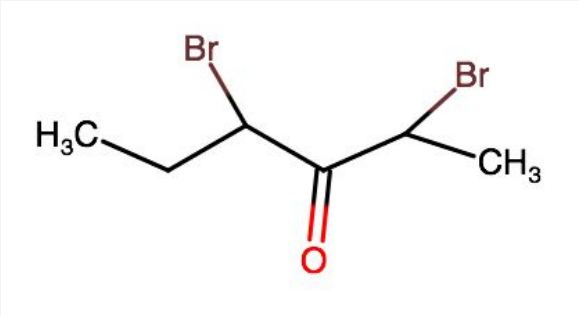
2-метилпентанон-3



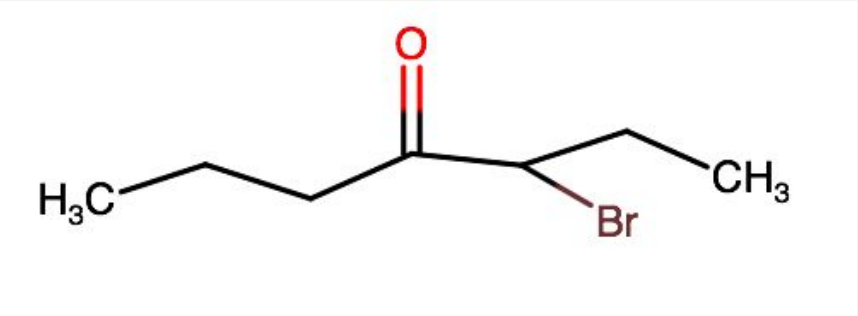
гексанон-3

(этилпропилкетон)

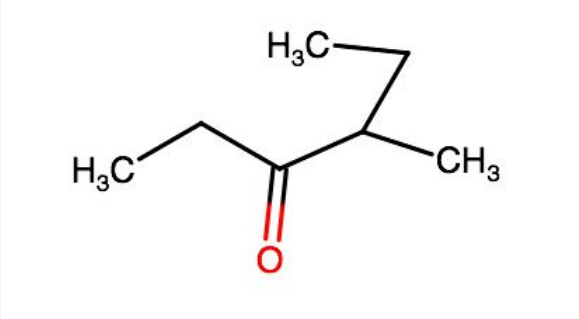
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



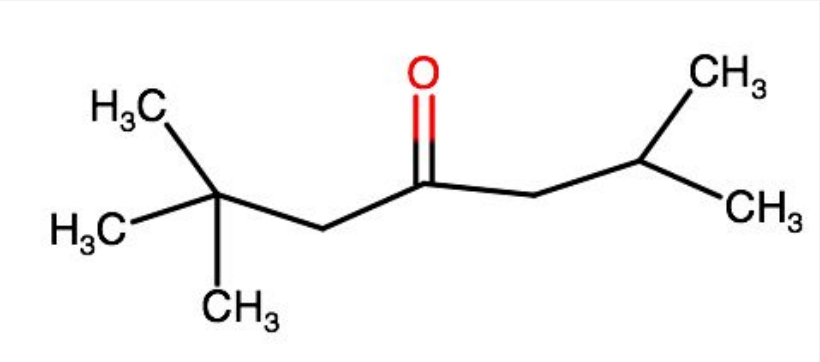
2,4-дибромгексанон-3



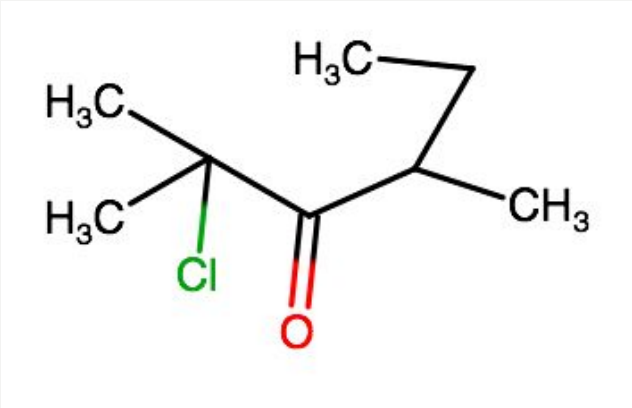
3-бромгептанон-4



2-этил-пентанон-3



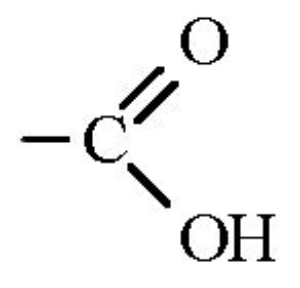
2,2,6-триметилгептанон-4

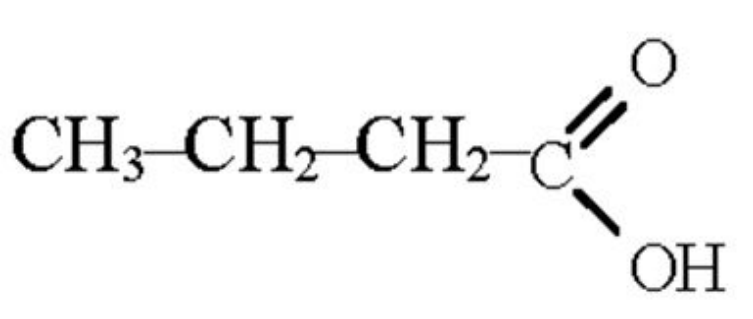


2-этил-4-метил-4-хлорпентанон-3

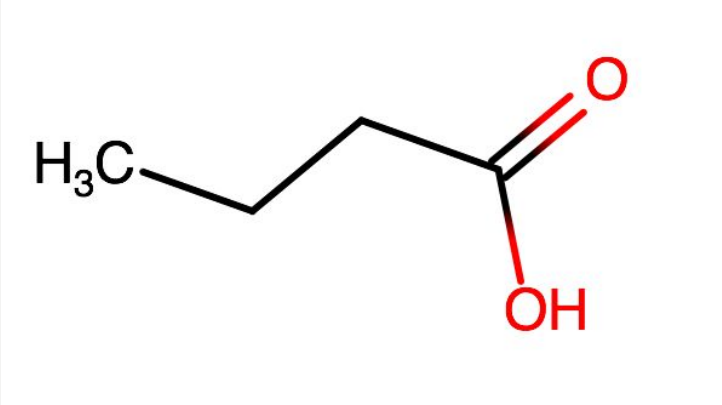
КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

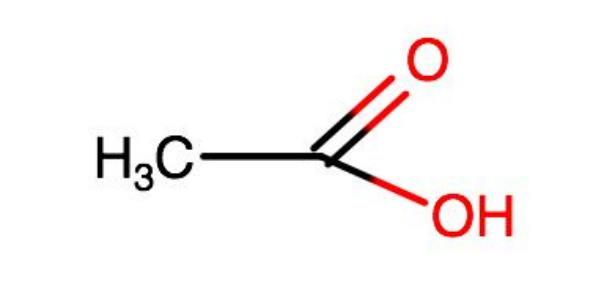
- *Карбоновые кислоты* – органические вещества, в молекулах которых содержится карбоксильная группа –COOH.
- Общая формула: $C_nH_{2n}O_2$
- Функциональная группа:



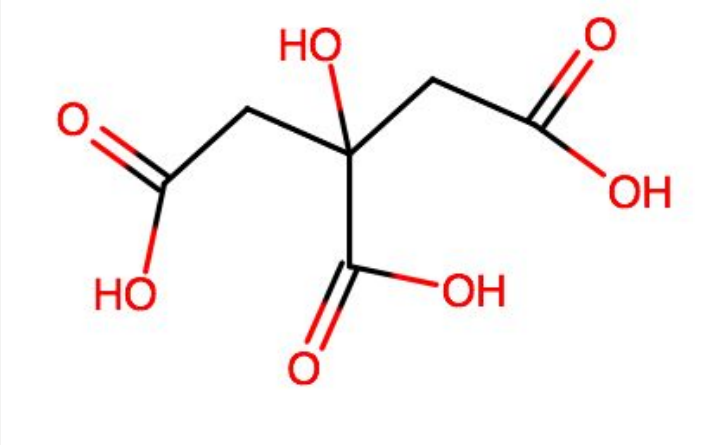


бутановая (масляная) кислота

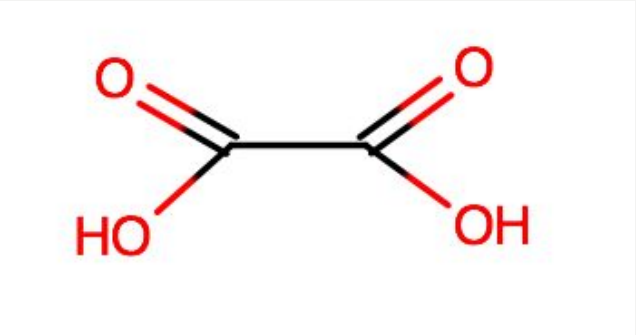




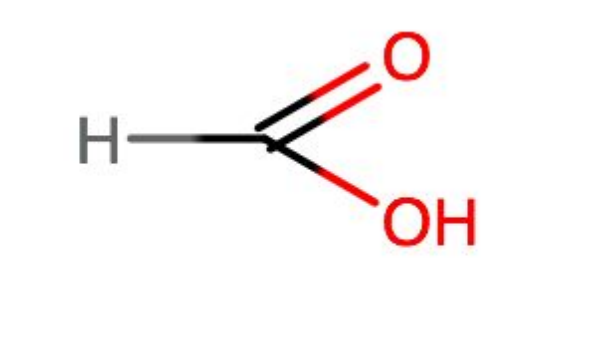
уксусная кислота



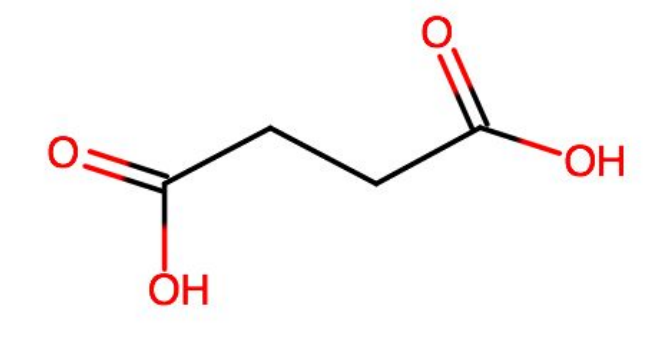
лимонная кислота



щавелевая кислота

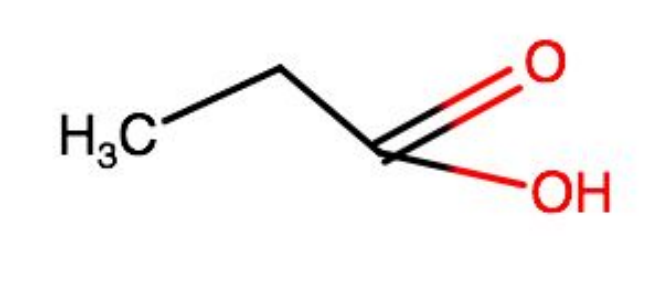


муравьиная кислота

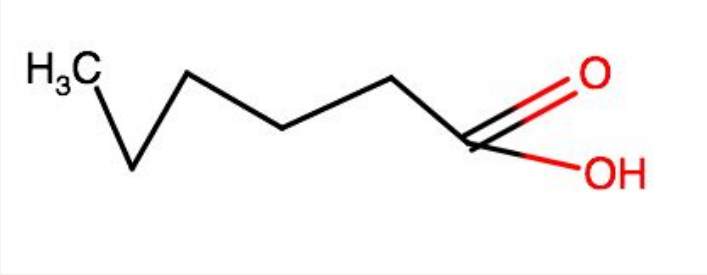


янтарная кислота

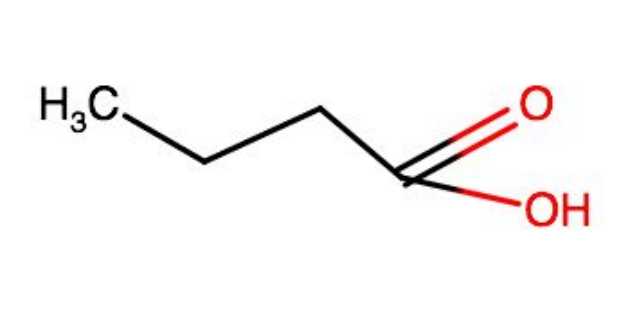
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



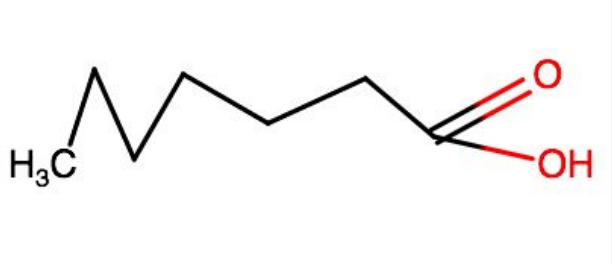
пропионовая (пропановая) кислота



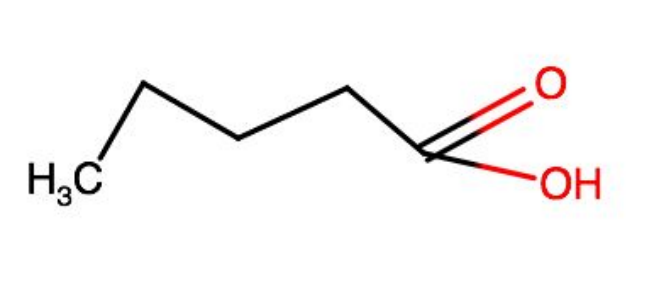
капроновая (гексановая) кислота



масляная (бутановая) кислота



энантовая (гептановая) кислота



валериановая (пентановая) кислота

Формула	Название кислоты		Название солей кислот
	по систематической номенклатуре	тривиальное	
I. Предельные монокарбоновые кислоты			
$HCOOH$	Метановая	Муравьиная	Формиаты
CH_3COOH	Этановая	Уксусная	Ацетаты
CH_3CH_2COOH	Пропановая	Пропионовая	Пропионаты
$CH_3(CH_2)_2COOH$	Бутановая	Масляная	Бутираты
$CH_3(CH_2)_3COOH$	Пентановая	Валериановая	Валеринаты
$CH_3(CH_2)_4COOH$	Гексановая	Капроновая	Капронаты

II. Непредельные монокарбоновые кислоты			
$CH_2=CH-COOH$	Пропен-2-овая	Акриловая	Акрилаты
$CH_2=C(CH)_3-COOH$	2-Метилпропеновая	Метакриловая	Метакрилаты
$CH_3-CH=CH-COOH$	Бутен-2-овая	Кротоновая	Кротонаты
$CH_2=CH-CH_2-COOH$	Бутен-3-овая	Изокротоновая или винилуксусная	Изокротонаты

III. Высшие монокарбоновые кислоты			
$C_{15}H_{31}COOH$ $CH_3(CH_2)_{14}COOH$	Гексадекановая	Пальмитиновая	Пальмиаты
$C_{17}H_{35}COOH$ $CH_3(CH_2)_{16}COOH$	Октадекановая	Стеориновая	Стеараты
$C_{17}H_{33}COOH$ $CH_3(CH_2)_7CH{=}CH(CH_2)_7COOH$	Октадецен-9-овая	Олеиновая (-цис)	Олеаты
$C_{17}H_{31}COOH$ $CH_3(CH_2)_4(CH{=}CH{-}CH_2)_2(CH_2)_6COOH$	Октадекадиен-9,12-овая	Линолевая	Линолеаты
$C_{17}H_{29}COOH$ $CH_3CH_2{-}(CH{=}CH{-}CH_2)_6COOH$	Октадекатриен-9,12,15-овая	Линоленовая	Линоленоаты

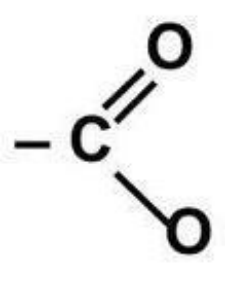
IV. Дикарбоновые кислоты			
HOOC-COOH	Этандиовая	Щавелевая	Оксалаты
HOOC-CH_2-COOH	Пропандиовая	Малоновая	Малонаты
HOOC-$(CH_2)_2$	Бутандиовая	Янтарная	Сукцинаты
HOOC-$(CH_2)_3$	Пентандиовая	Глутаровая	Глутараты
HOOC-$(CH_2)_4$	Гександиовая	Адипиновая	Адипинаты
HOOC-CH=CH-COOH	*цис*-Бутен-2-овая	Малеиновая	Малеаты
	транс-Бутен-2-овая	Фумаровая	Фумараты

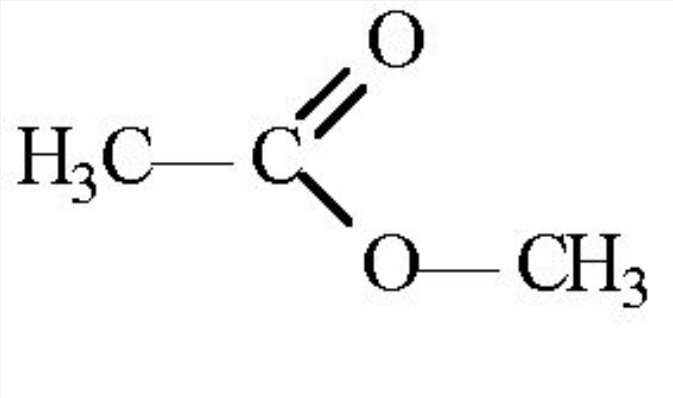
V. Ароматические кислоты			
C_6H_5COOH	Бензолкарбоновая	Бензойная	Бензоаты
$C_6H_4(OH)COOH$	о-Гидроксибензойная	Салициловая	Салицилаты
$C_6H_4(NH_2)COOH$	о-Аминобензойная	Антраниловая	Антранилаты
$C_6H_4(COOH)_2$	о-Бензолдикарбоновая	Фталевая	Фталаты
	м-Бензолдикарбоновая	Изофталевая	Изофталаты
	п-Бензолдикарбоновая	Терефталевая	Терефталаты

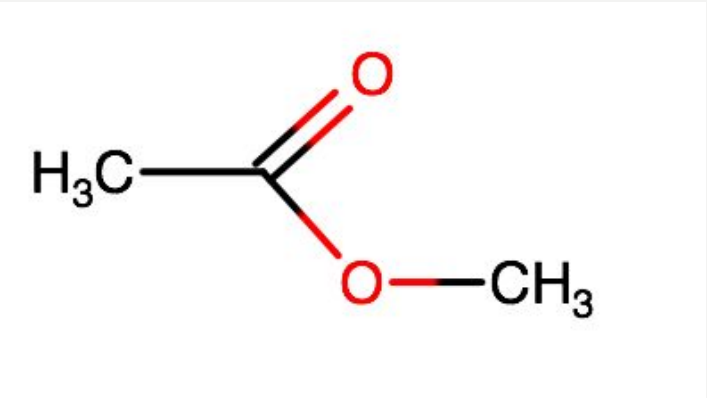
VI. Гетерофункциональные кислоты			
а) оксокислоты (альдегидо- и кетокислоты)			
OHC-COOH	Оксоэтановая	Глиоксалевая	Глиоксалаты
CH_3-C(O)-COOH	2-Оксопропановая	Пировиноградная	Пируваты
CH_3-C(O)-CH_2COOH	3-Оксобутановая	Ацетоуксусная	Ацетоацетаты
HOOC-C(O)-CH_2COOH	Оксобутандиовая	Щавелевоуксусная	Оксалатоацетаты
HOOC-C(O)-CH_2CH_2COOH	2-Оксопентандиовая	Оксоглутаровая	Оксоглутараты
б) гидрокислоты			
HO-CH_2-COOH	Гидроксиэтановая	Гликолевая	Гликоляты
CH_3-CH(OH)-COOH	2-Гидроксилпропановая	Молочная	Лактаты
HOOC-CH(OH)-COOH	Гидроксипропандиовая	Тартроновая	Тартронаты
HOOC-CH_2CH(OH)-COOH	Гидроксибутандиовая	Яблочная	Малаты
HOOC-CH_2C(OH)(COOH)CH_2-COOH	2-Гидроксипропан-1,2,3-трикарбоновая кислота	Лимонная	Цитраты

СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ

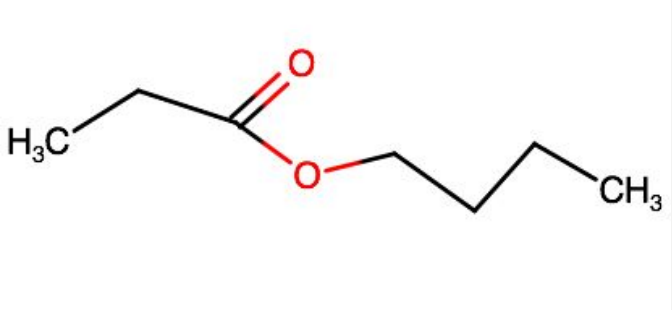
- *Сложные эфиры* - производные кислот, в которых атомы водорода гидроксильных групп -OH замещены на углеводородные радикалы R.
- Общая формула: $C_nH_{2n}O_2$
- Функциональная группа:



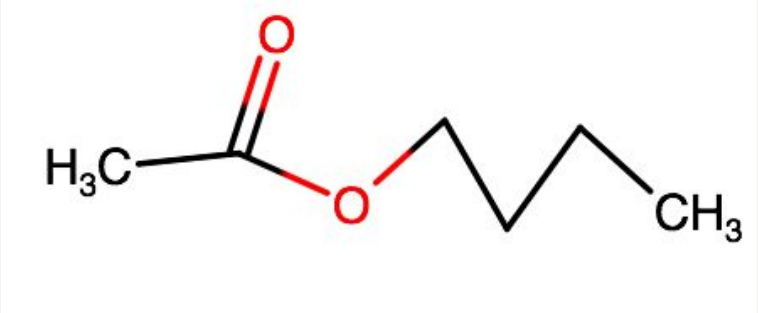




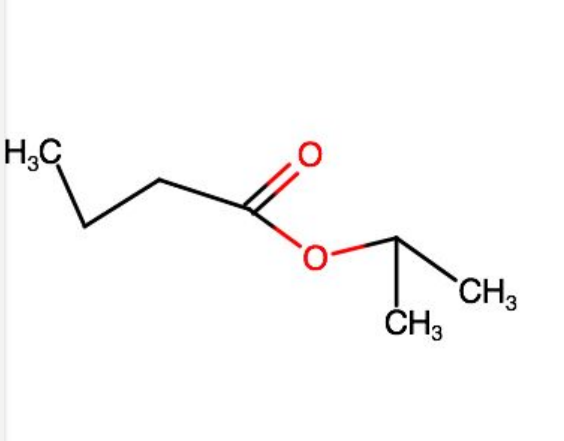
метиловый эфир уксусной кислоты (метилформиат)



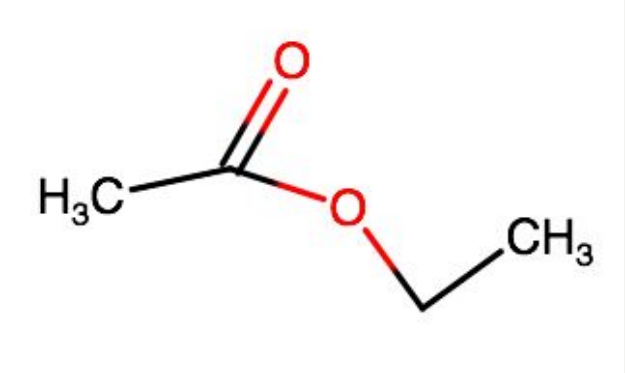
бутиловый эфир пропионовой кислоты, н-бутилпропионат



н-бутилацетат
(бутиловый эфир уксусной кислоты)



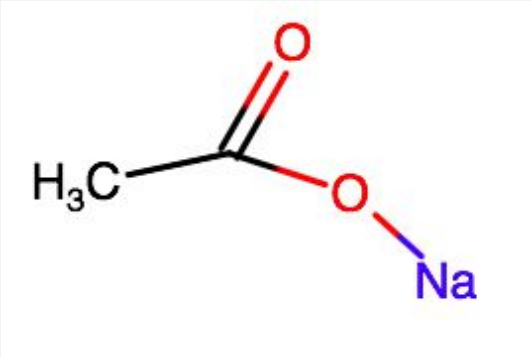
изопропиловый эфир масляной кислоты, изопропилбутират



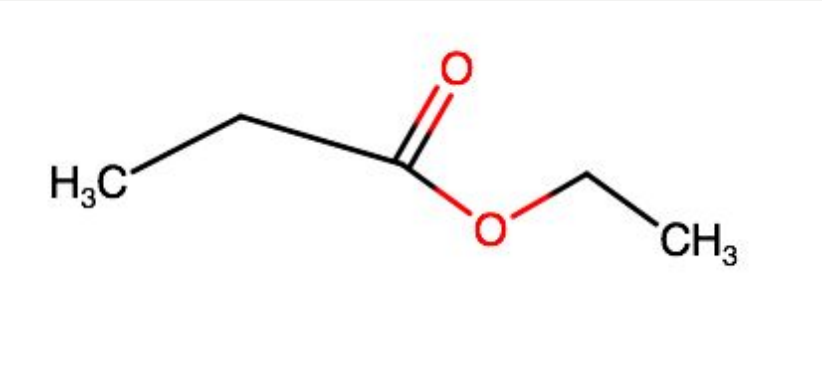
этилацетат
(этиловый эфир уксусной кислоты)

Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:

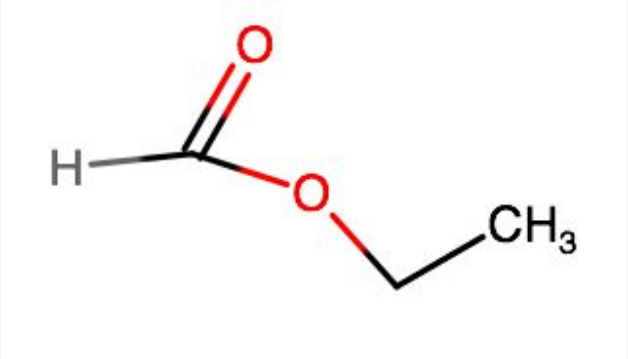
Не является сложным эфиром



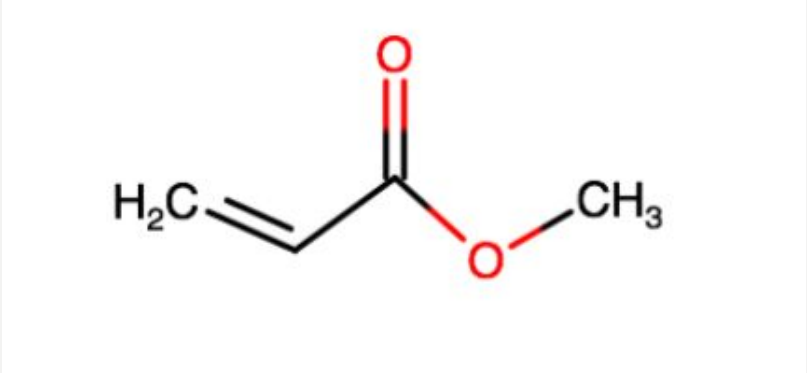
ацетат натрия



этилпропанат
(этиловый эфир пропановой кислоты)



Этилформиат
(этиловый эфир муравьиной кислоты)

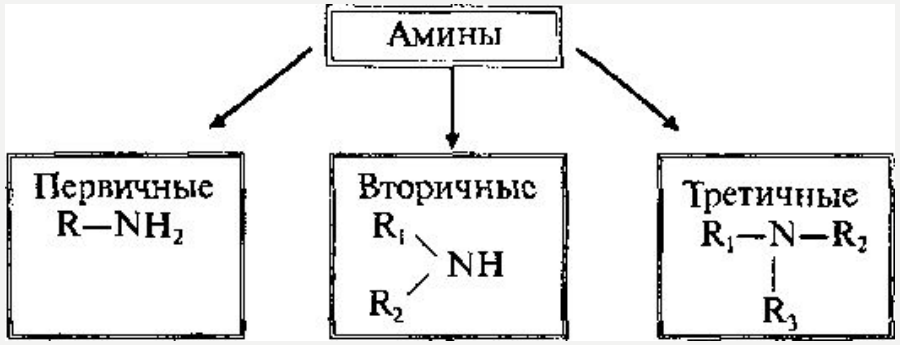


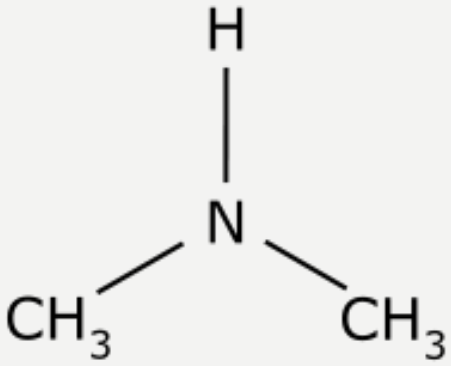
метиловый эфир акриловой кислоты

(метилакрилат)

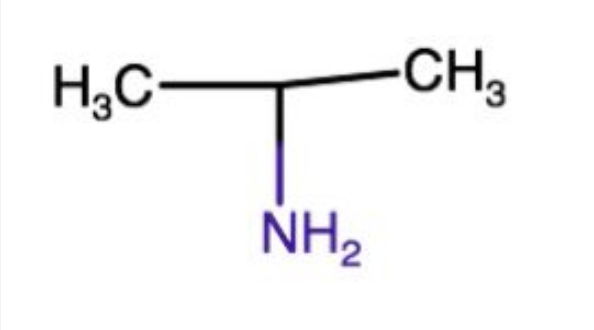
АМИНЫ

- *Амины* – органические производные аммиака, в молекуле которого один, два или все три атома водорода замещены углеводородным радикалом.
- Общая формула: $C_nH_{2n+3}N$

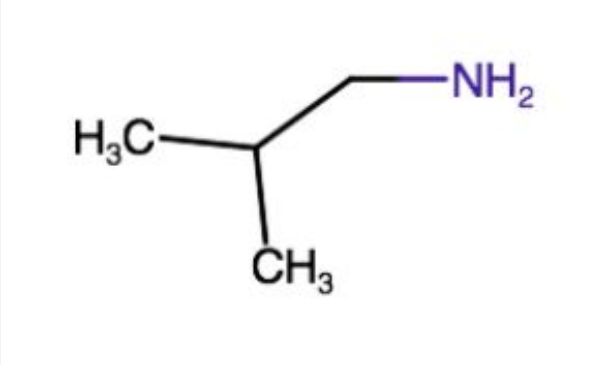




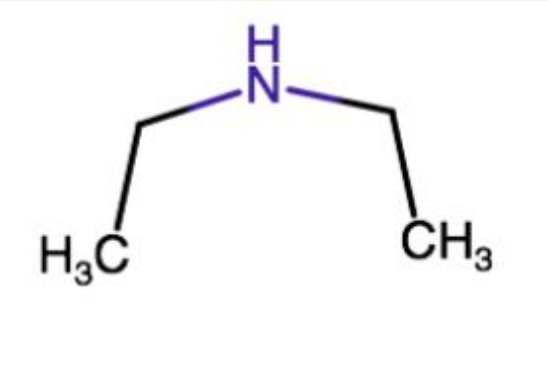
диметиламин



изопропиламин

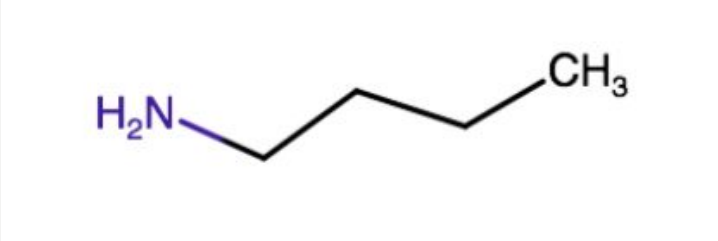


изобутиламин

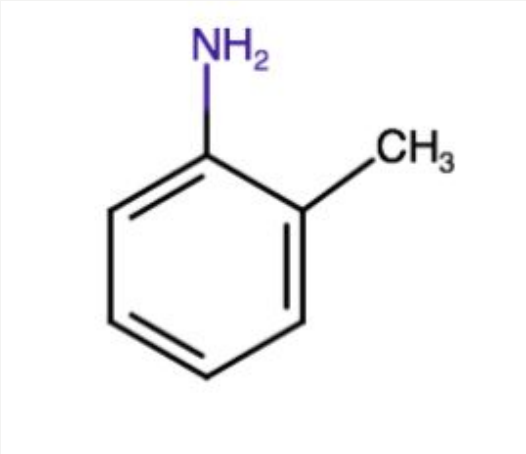


диэтиламин

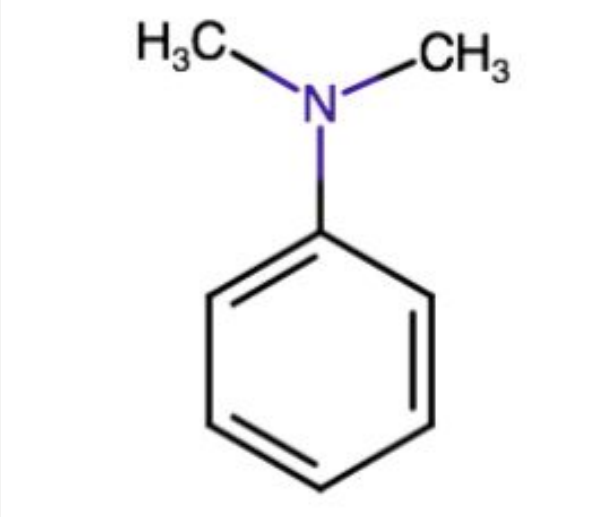
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



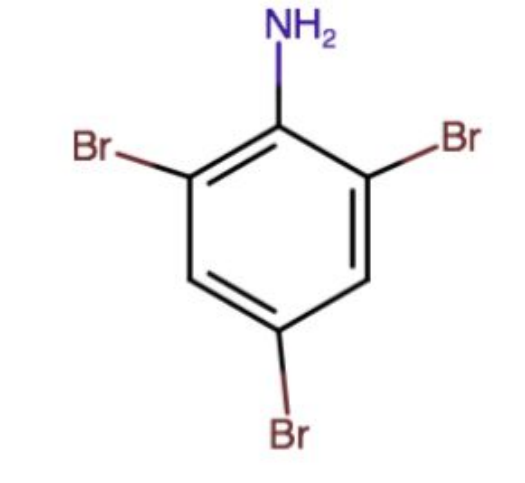
н-бутиламин



2-метиламинобензол



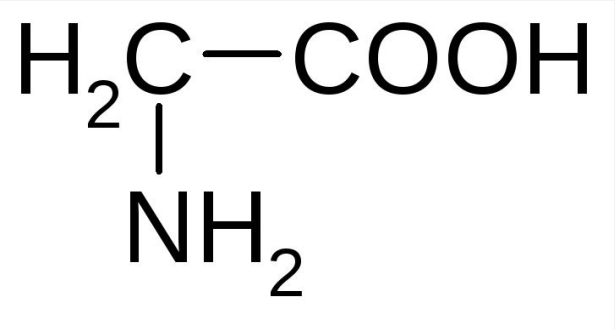
диметилфениламин



2,4,6-триброманилин

АМИНОКИСЛОТЫ

- *Аминокислоты* – органические соединения, которые содержат одновременно две функциональные группы : карбоксильную и аминогруппу.
- Общая формула: $C_nH_{2n+1}NO_2$
- Функциональная группа: карбоксильная группа, аминогруппа



глицин

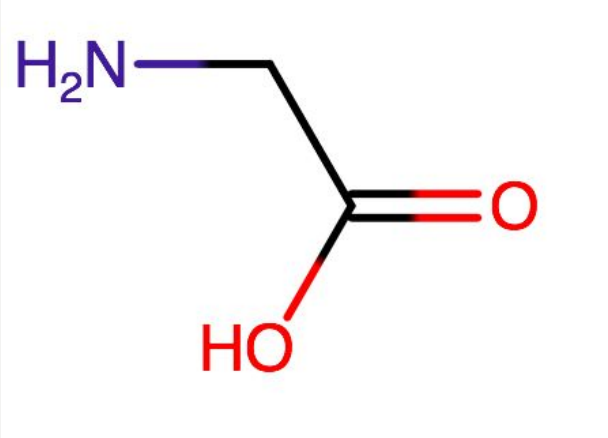
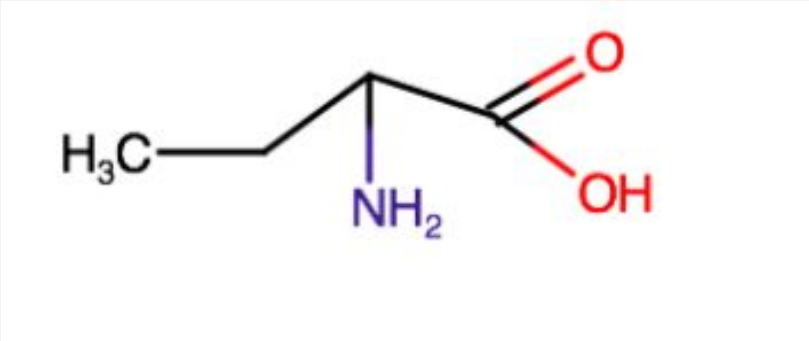
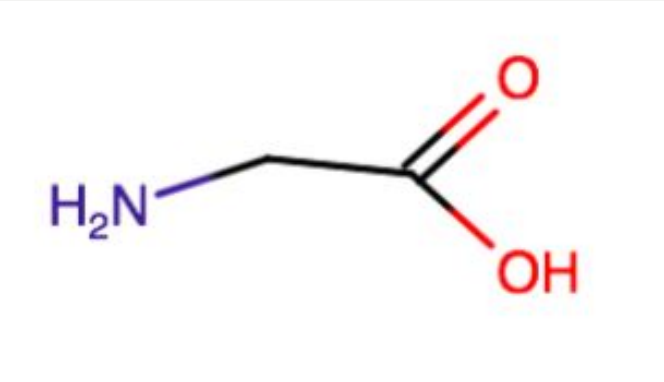


ТАБЛИЦА АМИНОКИСЛОТ

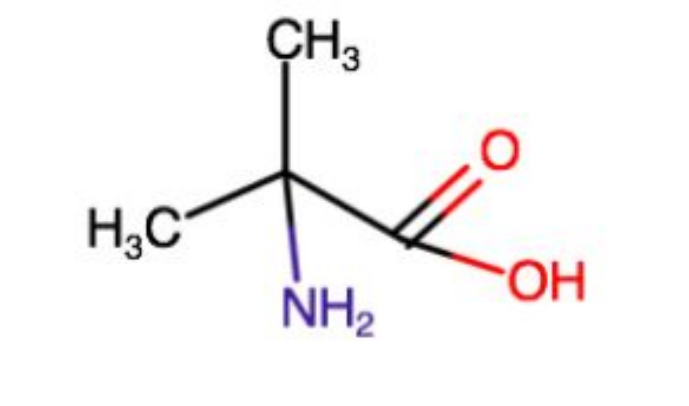
Аминокислота	Сокращенное название	Аминокислота	Сокращенное название
Аланин	Ала	Лейцин	Лей
Аргинин	Арг	Лизин	Лиз
Аспарагин	Асн	Метионин	Мет
Аспарагиновая кислота	Асп	Пролин	Про
Валин	Вал	Серин	Сер
Гистидин	Гис	Тирозин	Тир
Глицин	Гли	Треонин	Тре
Глутамин	Глн	Триптофан	Три
Глутаминовая кислота	Глу	Фенилаланин	Фен
Изолейцин	Иле	Цистеин	Цис



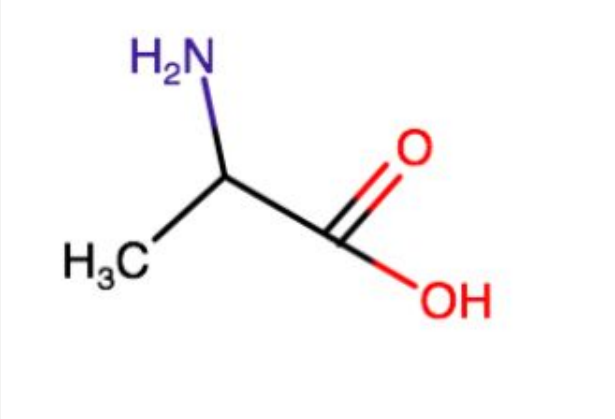
2-аминобутановая кислота



аминоуксусная кислота

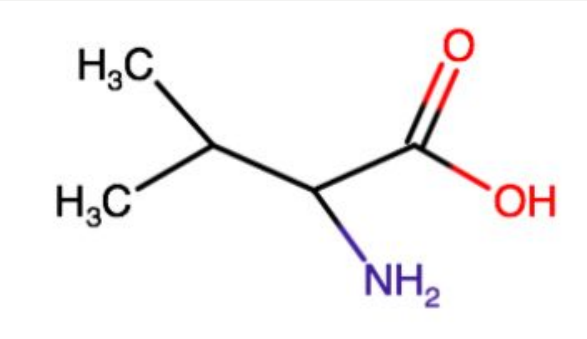


2-амино-2-метилпропановая кислота

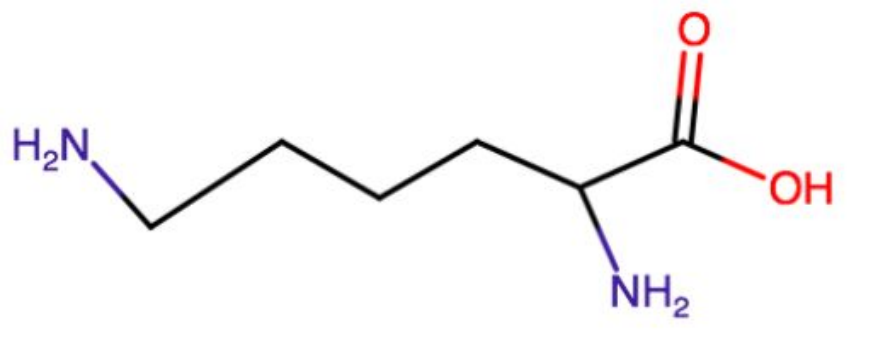


аланин

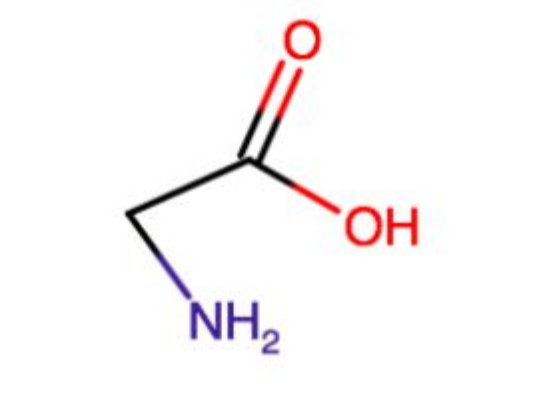
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



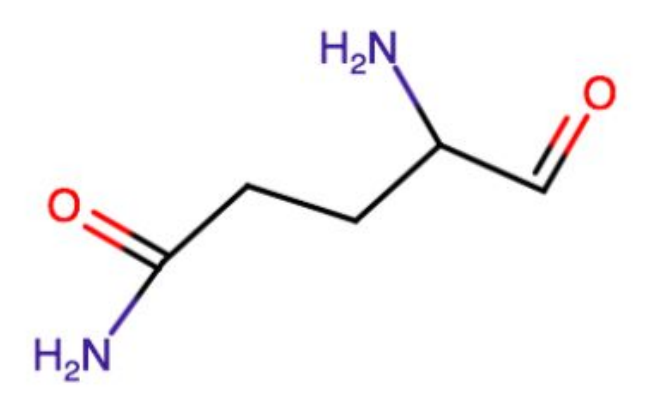
2-амино-3-метилбутановая кислота
(валин)



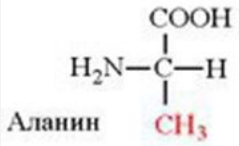
2,6-диаминогексановая кислота
(лизин)

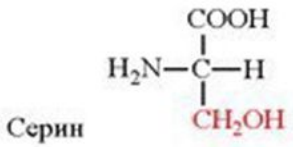


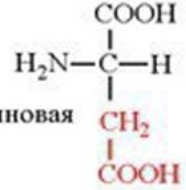
аминоуксусная кислота
(глицин)

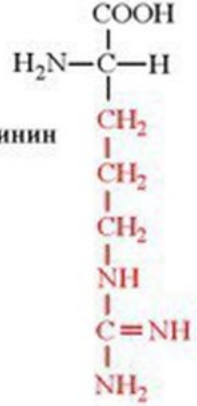


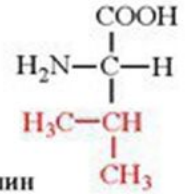
2-аминопентанамид-5-овая кислота
(глутамин)

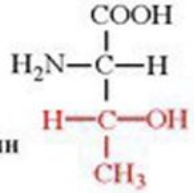

Аланин

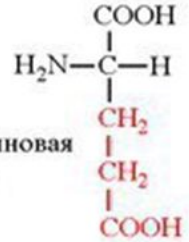

Серин

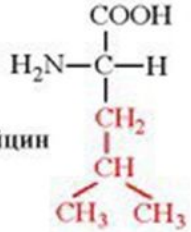

Аспарагиновая кислота

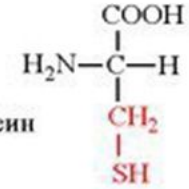

Аргинин

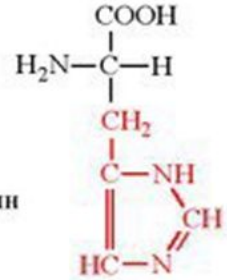

Валин

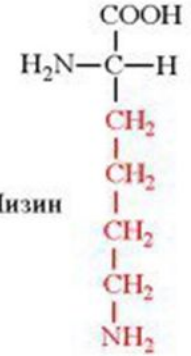

Треонин

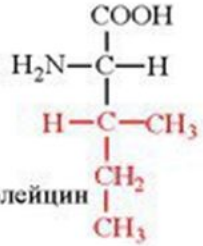

Глутаминовая кислота

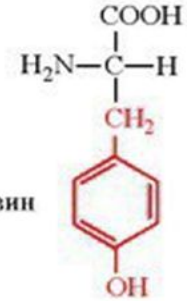

Лейцин

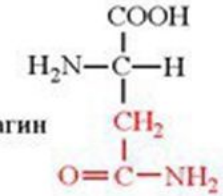

Цистеин

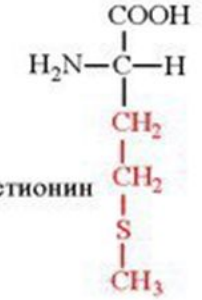

Гистидин

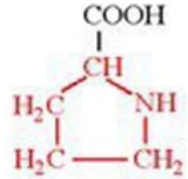

Лизин

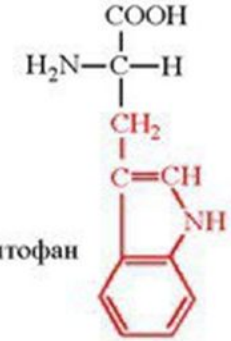

Изолейцин

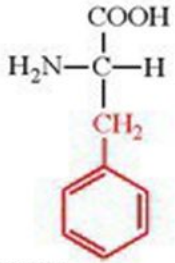

Тирозин

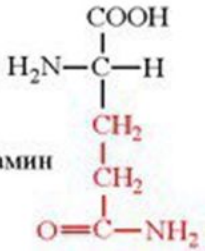

Аспарагин

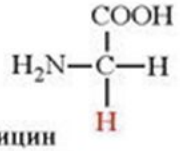

Метионин


Пролин


Триптофан


Фенилаланин


Глутамин


Глицин