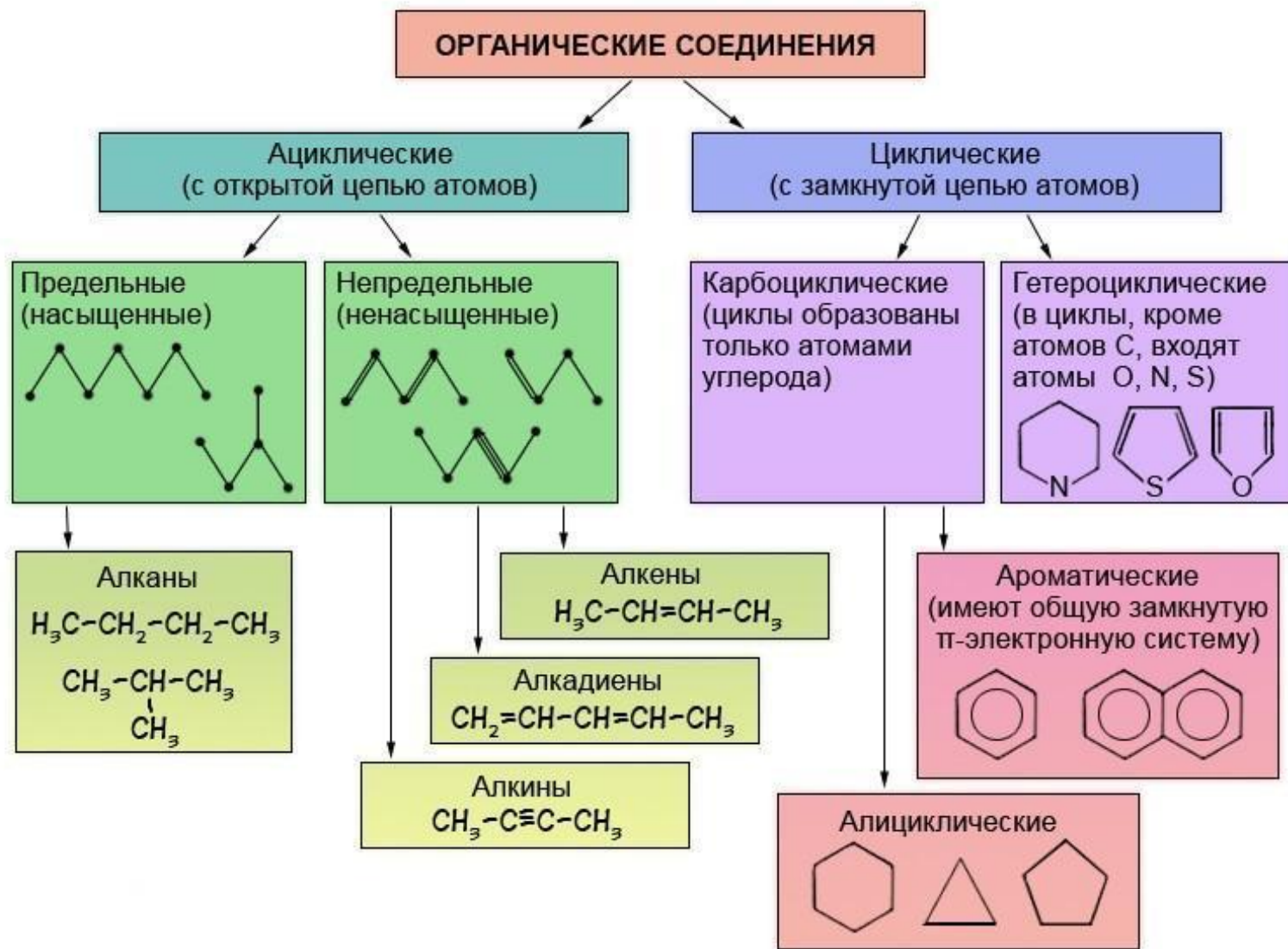


**КЛАССИФИКАЦИЯ
ОРГАНИЧЕСКИХ
ВЕЩЕСТВ**

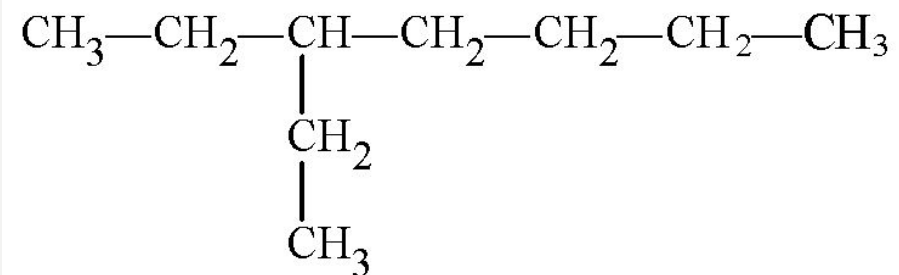
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- *Органическая химия* — это 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).

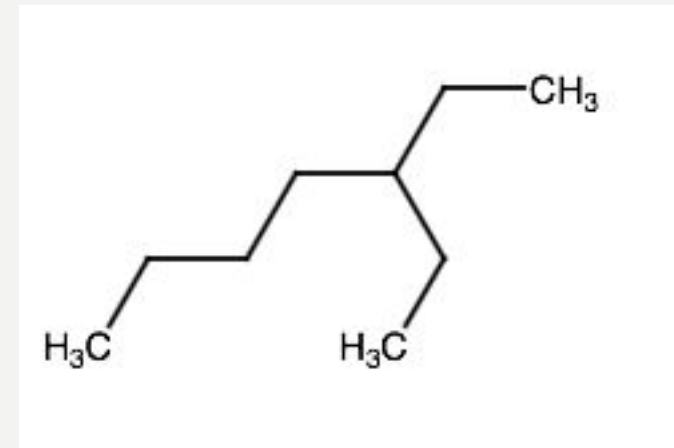


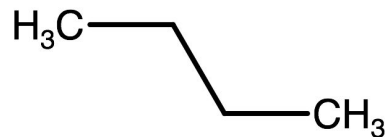
АЛКАНЫ

- **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: $C_n H_{2n+2}$
- Их называют также **парафинами**

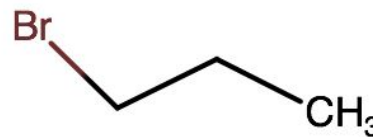


3-этилгептан

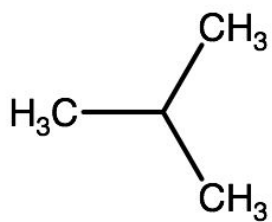




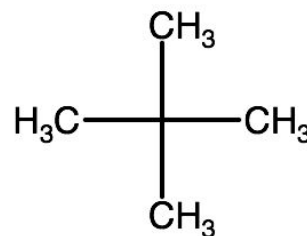
н-бутан



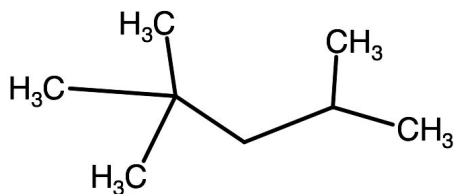
1-бромпропан



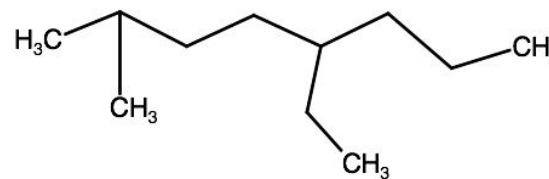
метилпропан



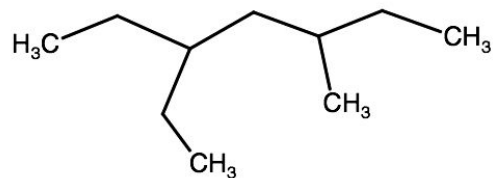
диметилпропан



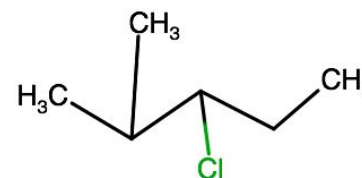
2,2,4-триметилпентан



2-метил-5-этилоктан

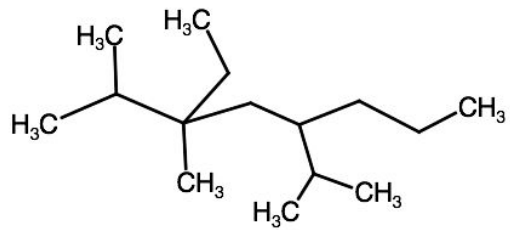


3-метил-5-этилгептан

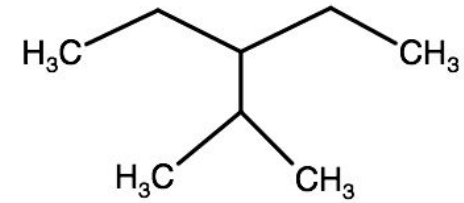


2-метил-3-хлорпентан

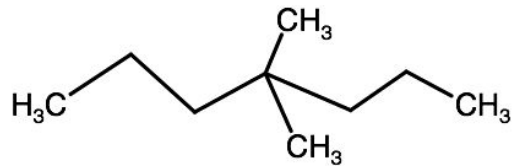
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



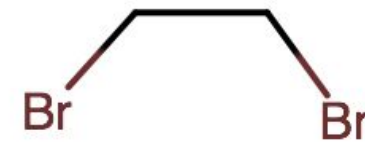
2,3-диметил-3-этил-5-изопропилоктан



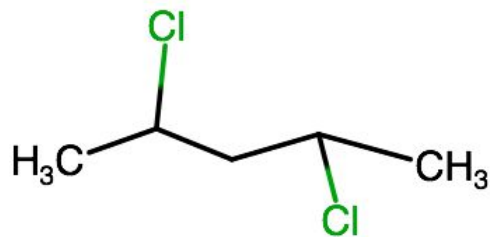
3-изопропилпентан



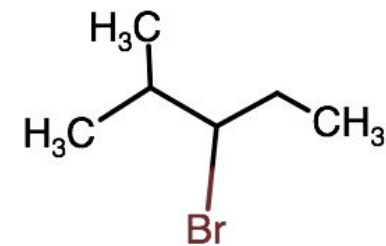
4,4-диметилгептан



1,2-дибромэтан



2,4-дихлорпентан

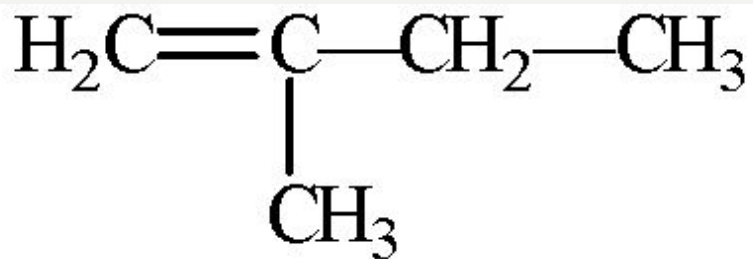


2-метил-3-бромпентан

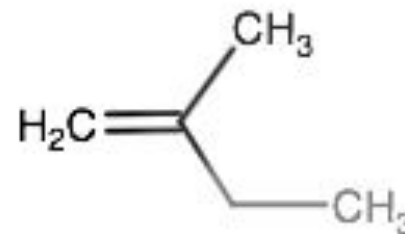
АЛКЕНЫ

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

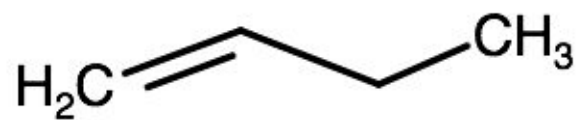
Их называют также **олефины**



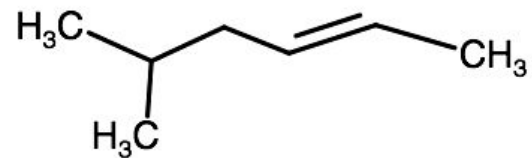
2-метилбутен-1



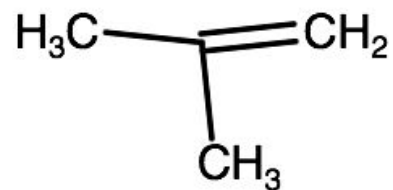
Цис-транс-изомерия или **геометрическая изомерия** — один из видов стереоизомерии: заключается в возможности расположения заместителей по одну или по разные стороны плоскости двойной связи или неароматического цикла.



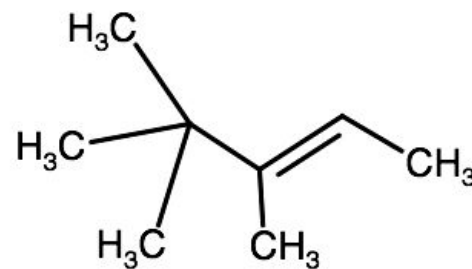
бутен-1



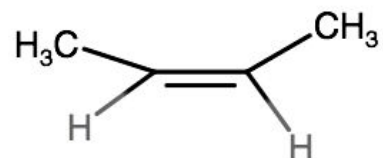
5-метилгексен-2



метилпропен



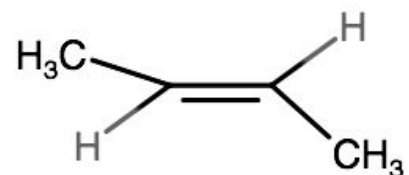
3,4,4-триметилпентен-2



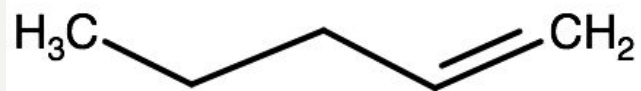
цис-бутен-2



этен

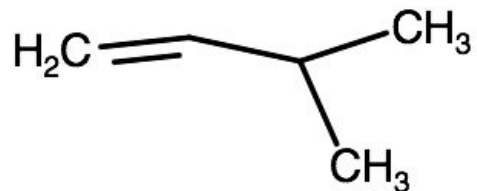


транс-бутен

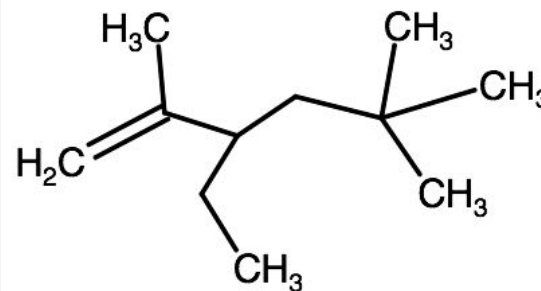


пентен-1

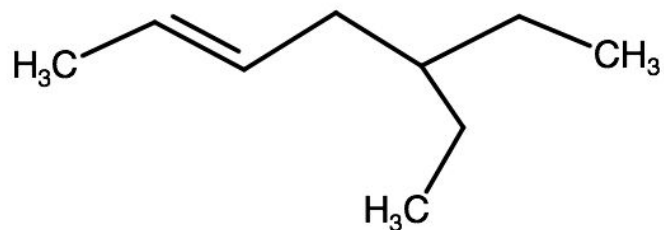
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



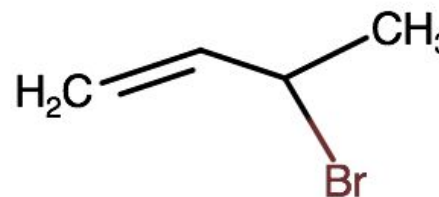
3-метилбутен



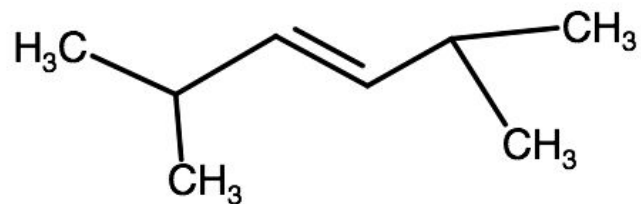
2,5,5-триметил-3-этилгексен-1



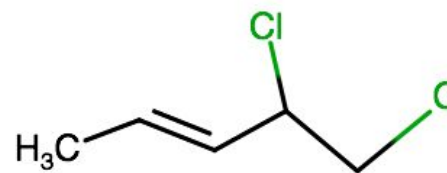
5-этилгептен-2



3-бромбутен-1



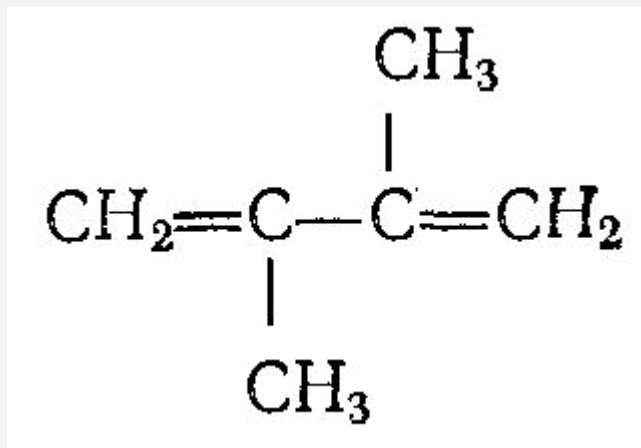
2,5-диметилгексен-3



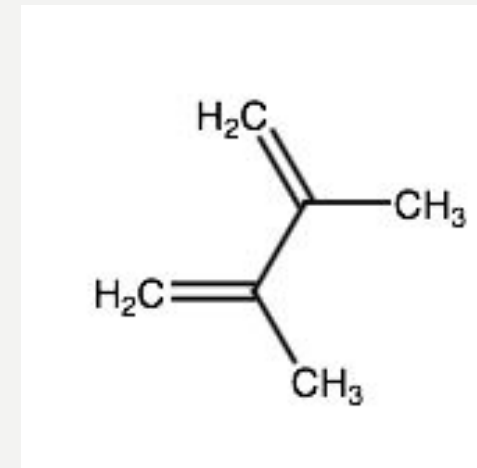
4,5-дихлорпентен-2

АЛКАДИЕНЫ

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

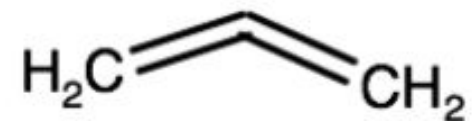


2,3- диметилбутадиен-1,3

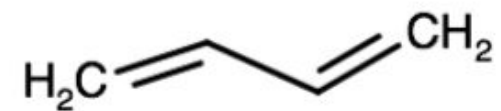


В зависимости от взаимного расположения двойных связей различают три вида диенов:

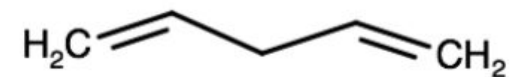
- 1. С кумулированным расположением двойных связей:

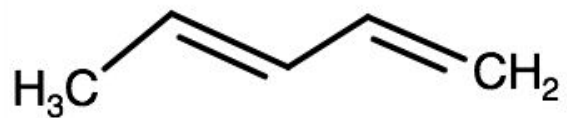


- 2. С сопряженными двойными связями:

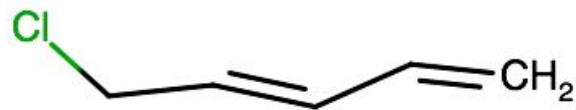


- 3. С изолированными двойными связями:

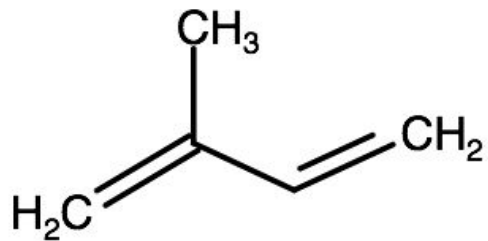




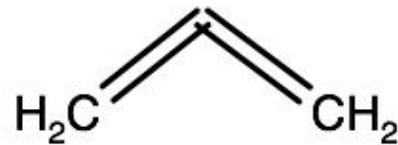
пентадиен-1,3



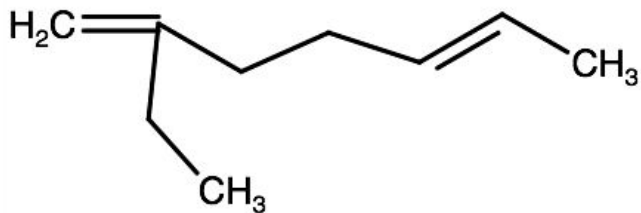
5-хлорпентадиен-1,3



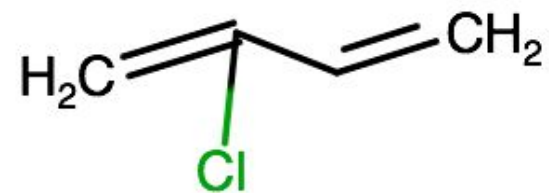
2-метилбутадиен-1,3



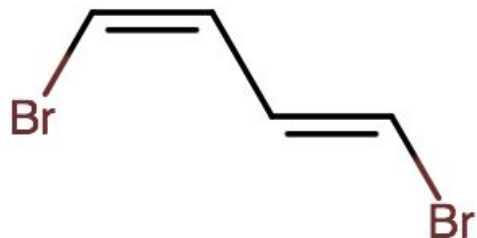
пропадиен



2-этилгексадиен-1,4

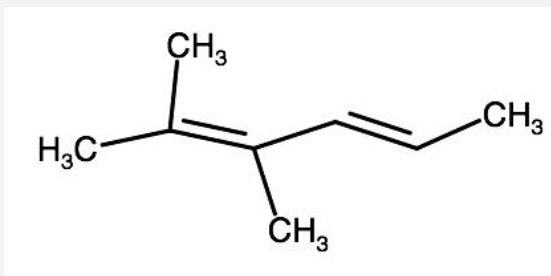


2-хлорбутадиен-1,3

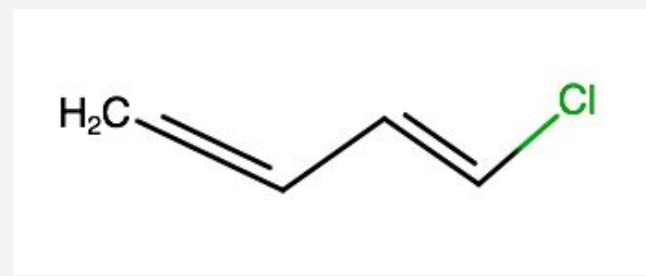


1,4-дибромбутадиен-1,3

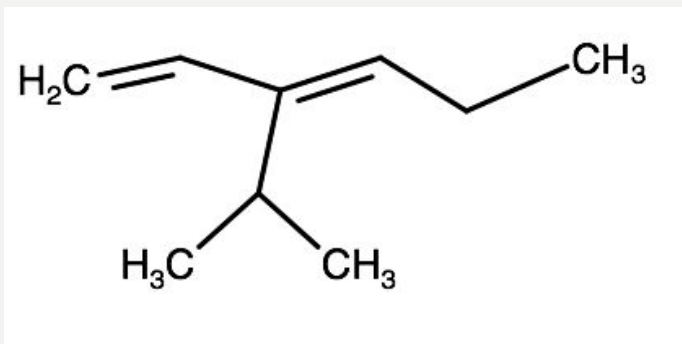
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



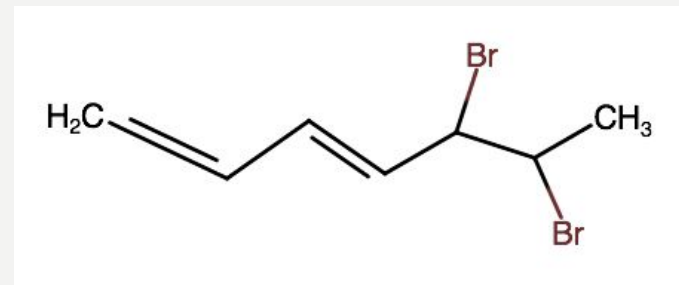
2,3-диметилгексадиен-2,4



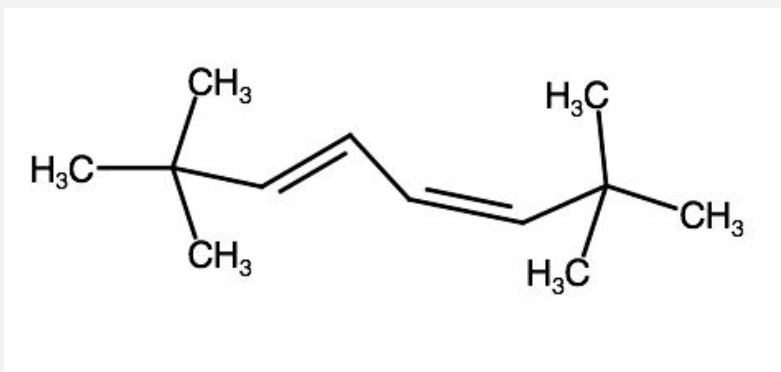
1-хлорбутадиен-1,3



3-изопропилгексадиен-1,3



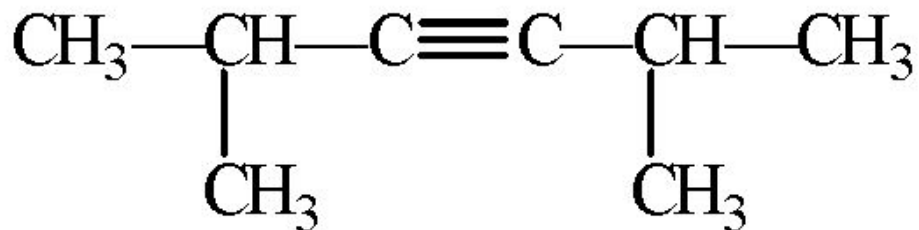
5,6-дибромгептадиен-1,3



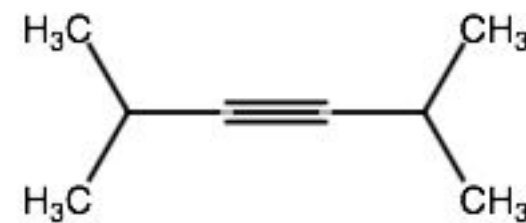
2,2,7,7-тетраметилоктадиен-3,5

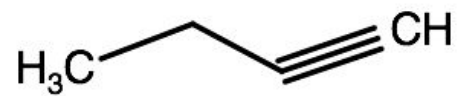
АЛКИНЫ

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

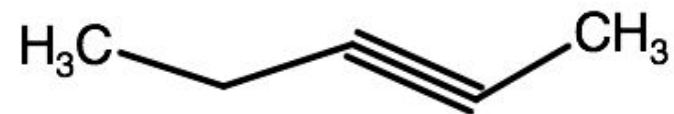


2,5-диметилгексин-3

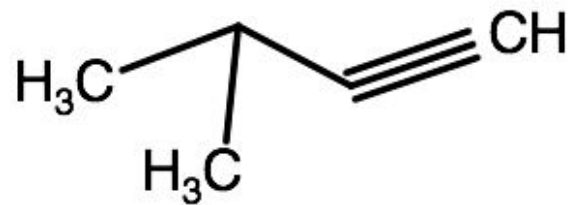




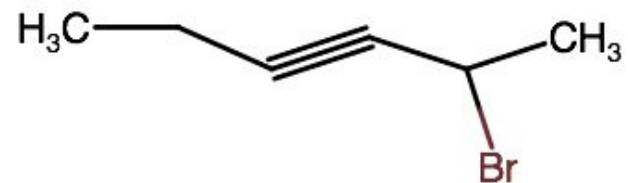
бутин-1



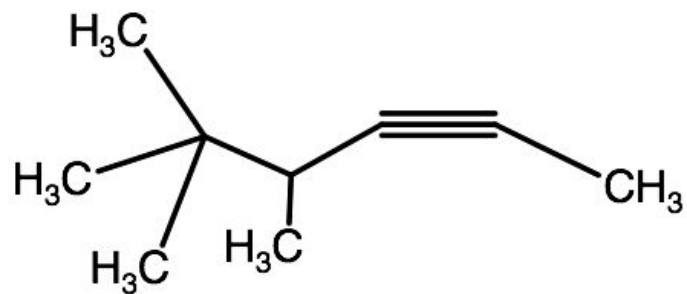
пентин-2



3-метилбутин-1

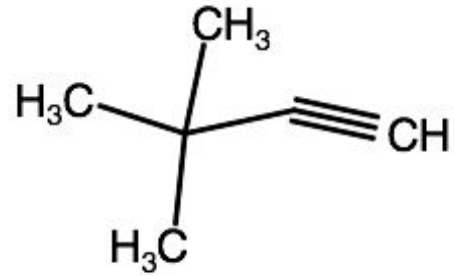


2-бромгексин-3

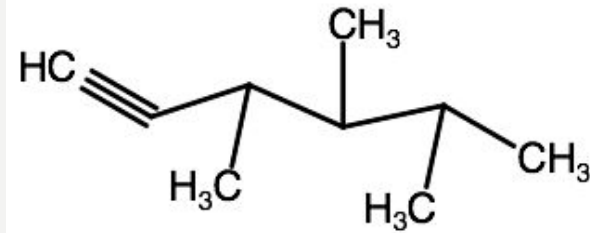


4,5,5-триметилгексин-2

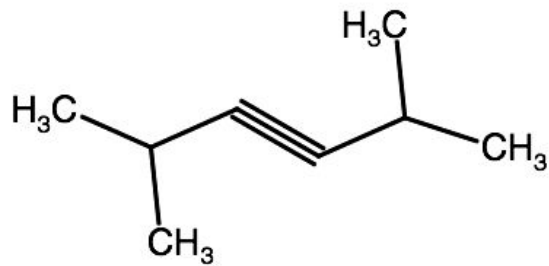
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



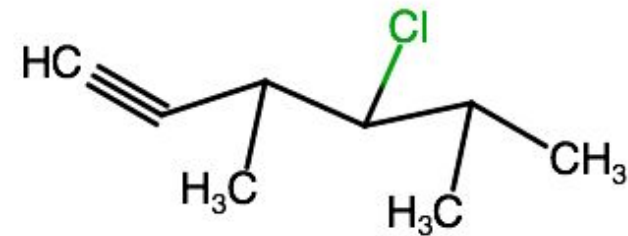
3,3-диметилбутин-1



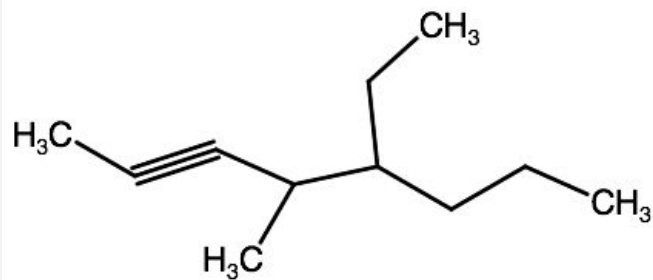
3,4,5-триметилгексин-1



2,5-диметилгексин-3



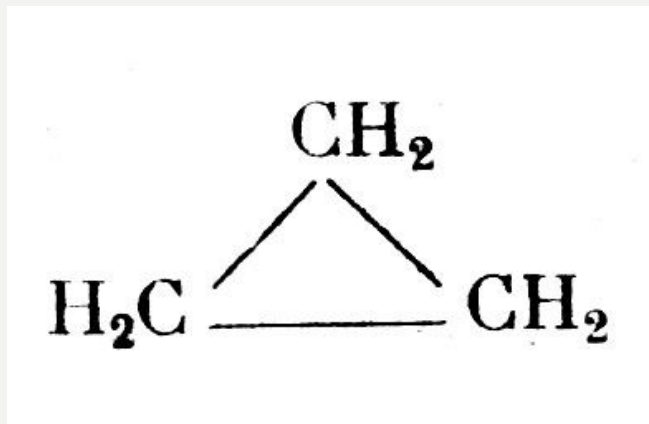
3,5-диметил-4-хлоргексин-1



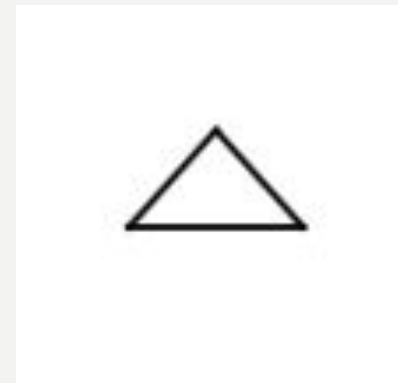
4-метил-5-этилоктин-2

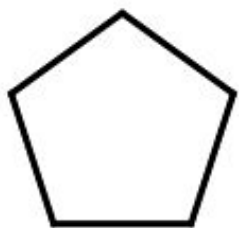
ЦИКЛОАЛКАНЫ

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

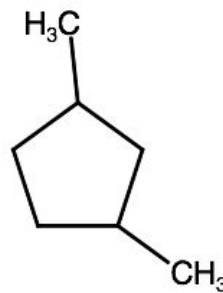


Циклопропан

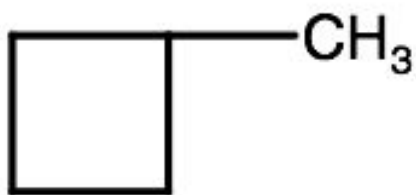




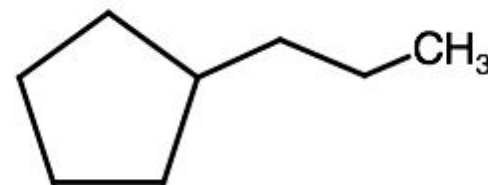
циклопентан



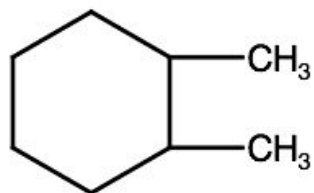
1,3-диметилциклопентан



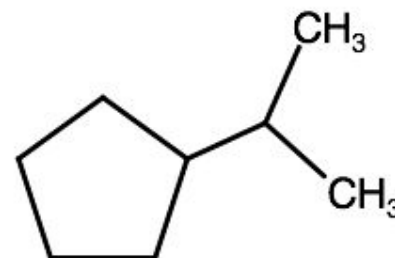
метилциклобутан



пропилциклопентан

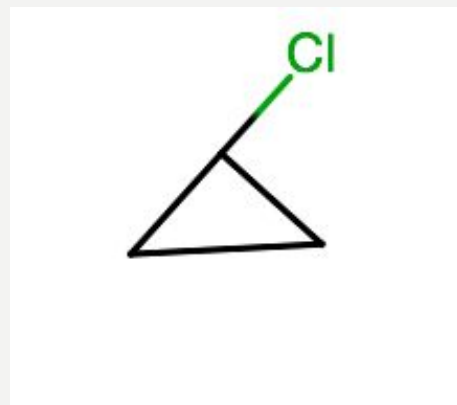


1,2-диметилциклогексан

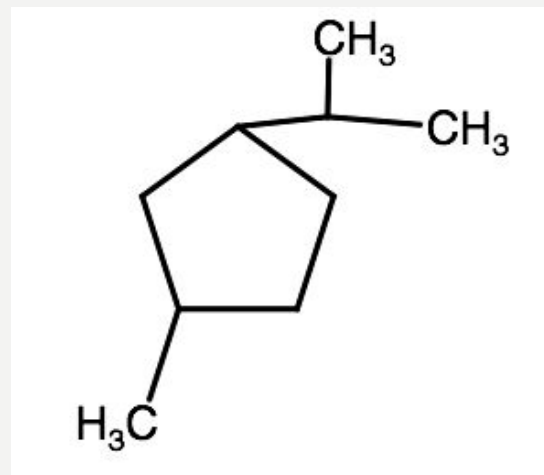


изопропилциклопентан

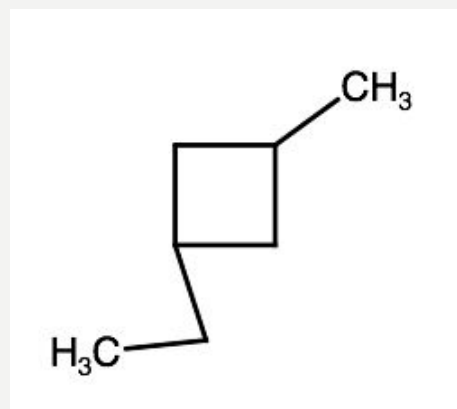
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



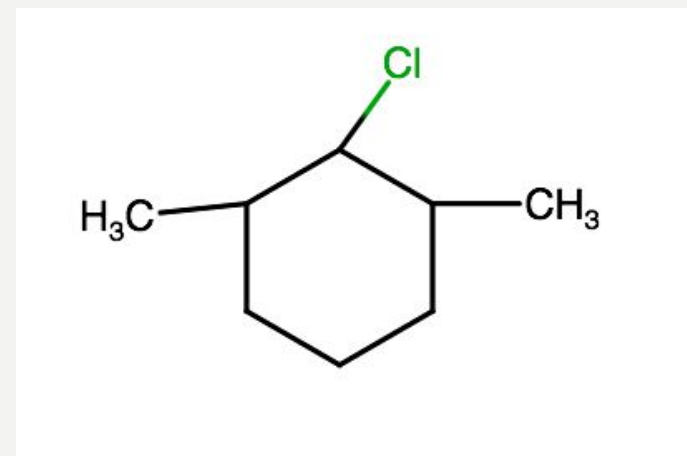
хлорциклопропан



1-метил-3-изопропилциклопентан



1-метил-3-этилциклобутан

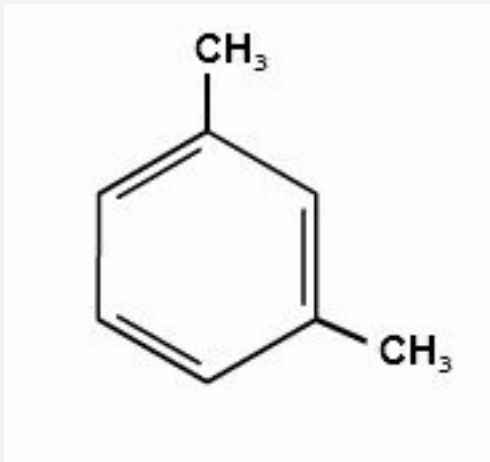


1,3-диметил-2-хлорциклогексан

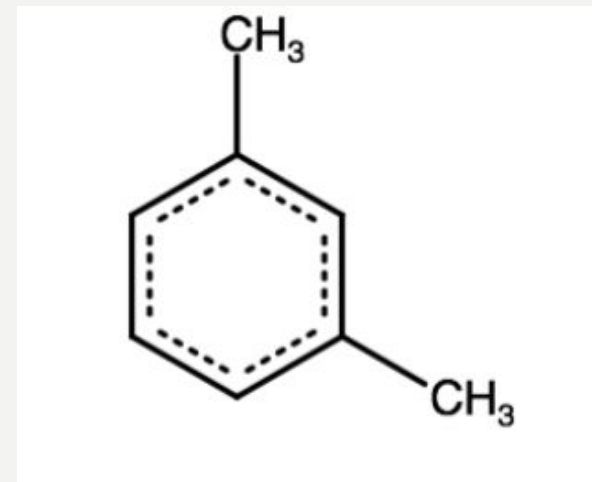
АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

АРЕНЫ

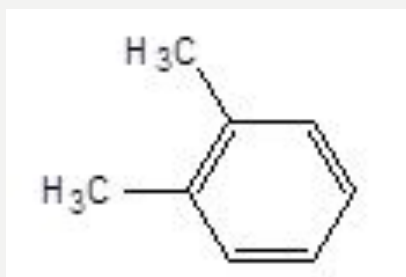
- *Ароматические углеводороды* – это соединения, содержащие в молекуле одно или несколько бензольных ядер. Тип гибридизации: sp^2 .
- Общая формула: $C_n H_{2n-6}$



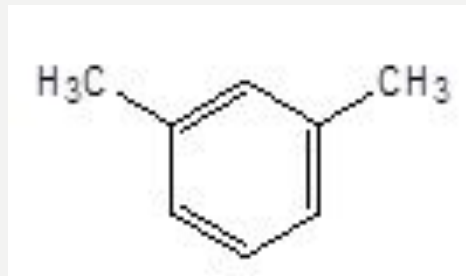
1,3-диметилбензол



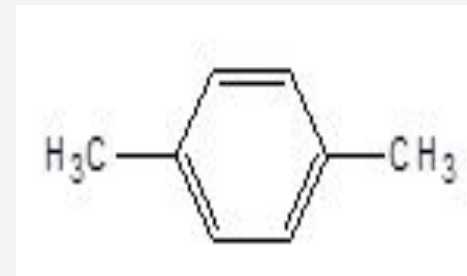
- Если соединение содержит два заместителя у бензольного кольца, то располагаться они могут тремя разными способами друг относительно друга. Часто вместо нумерации для 1,2-дизамещенных бензолов используют обозначение *орто-*, для 1,3-замещенных – *мета-*, а для 1,4-замещенных – *пара-*.



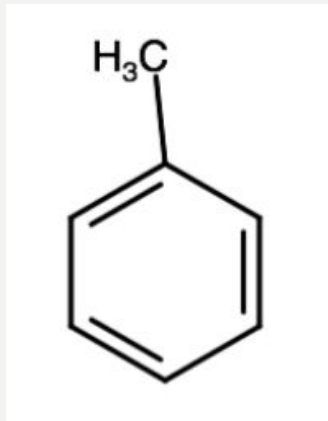
орто-ксилол



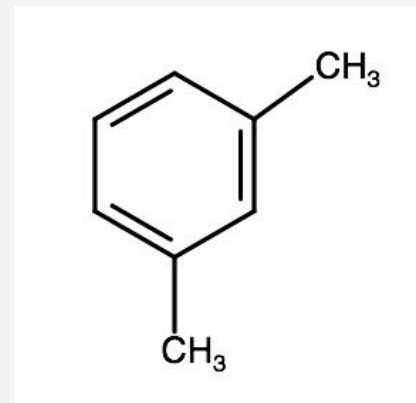
мета-ксилол



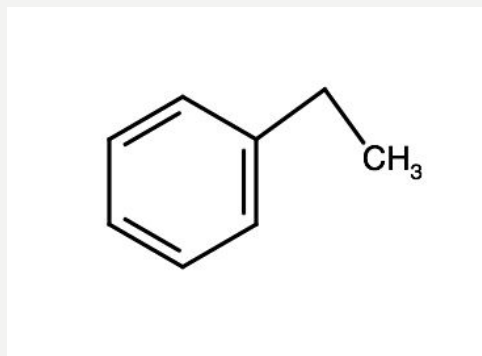
пара-ксилол



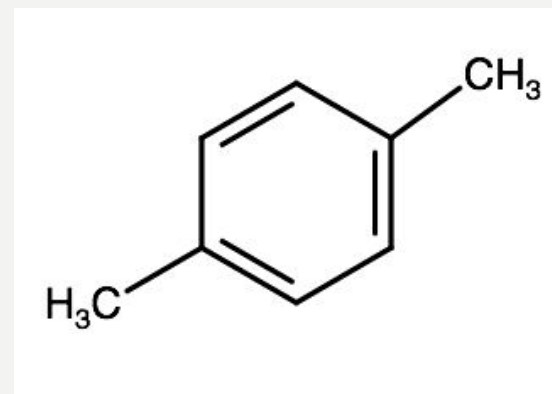
толуол



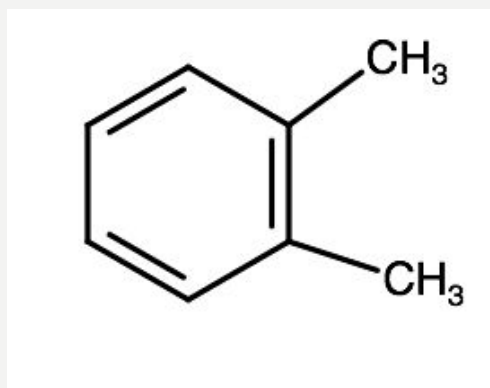
1,3-диметилбензол
(мета-ксилол)



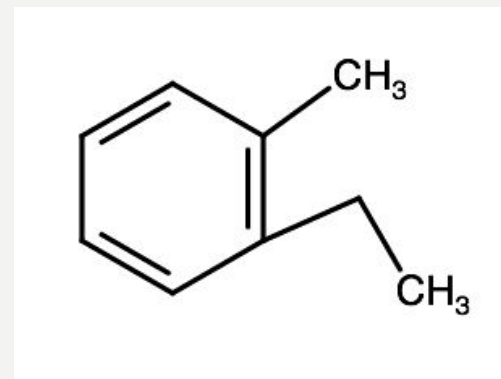
этилбензол



1,4-диметилбензол
(пара-ксилол)

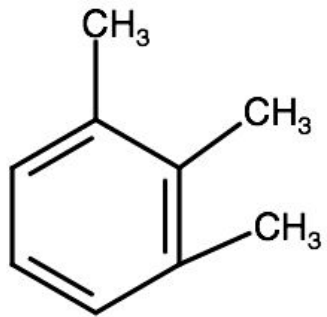


1,2-диметилбензол
(орто-ксилол)

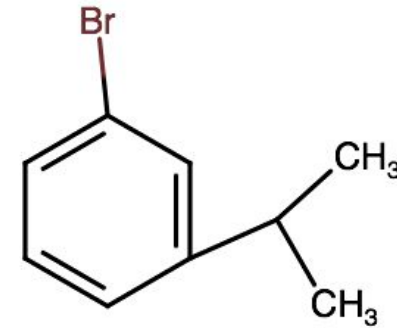


1-метил-2-этилбензол
(орто-этилтолуол)

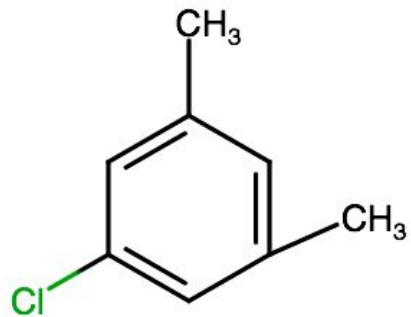
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



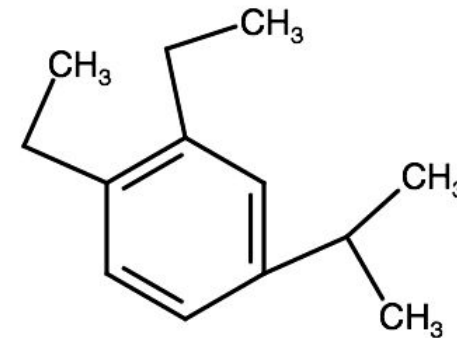
1,2,3-триметилбензол



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



1,3-метил-5-хлорбензол

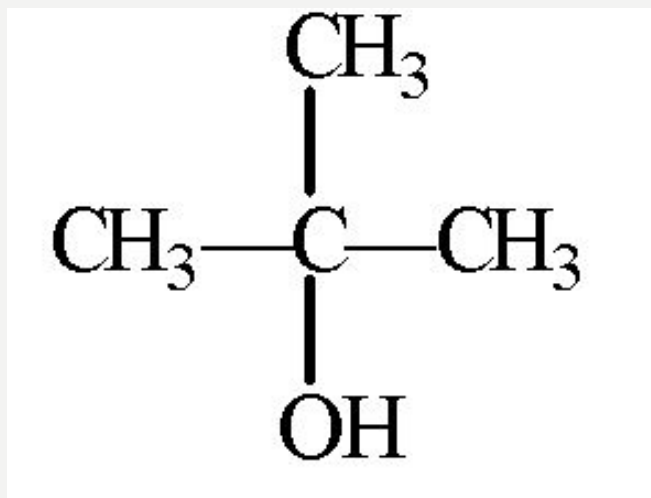


1,2-диэтил-4-изопропилбензол

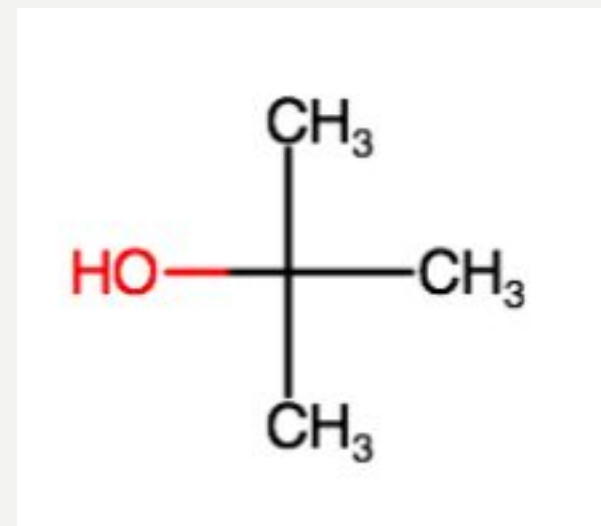
СПИРТЫ

- **Спирты** – органические соединения, содержащие в молекуле одну или несколько гидроксильных групп, связанную с углеводородным радикалом (окончание – ол).
- Общая формула: одноатомные $C_n H_{2n+2} O$
двухатомные $C_n H_{2n+2} O_2$
трехатомные $C_n H_{2n+2} O_3$

Функциональная группа: –ОН

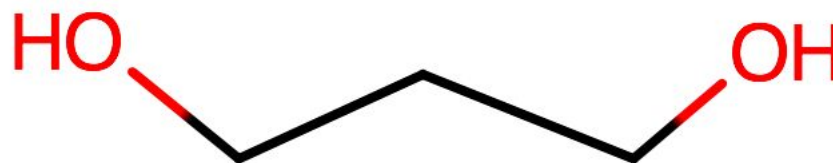


2-метилпропанол-2

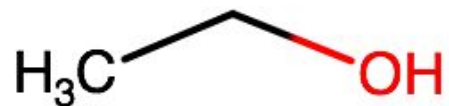




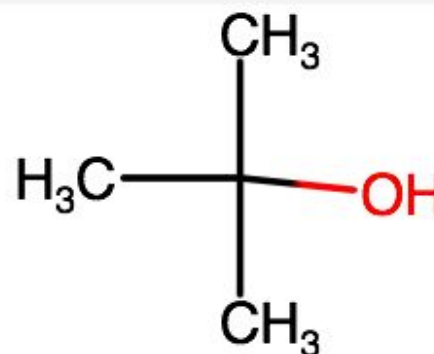
метанол
(метиловый спирт)



пропандиол-1,3



этанол
(этиловый спирт)

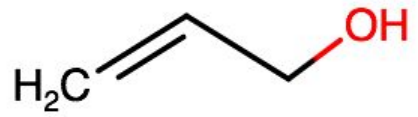


2-метилпропанол-2

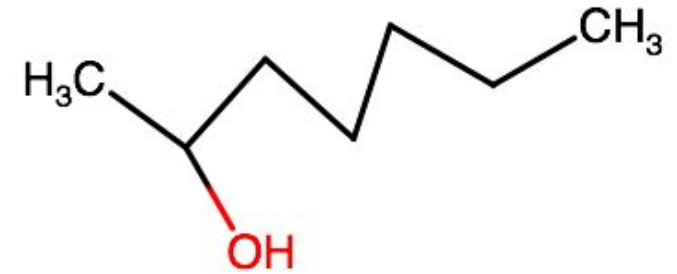


этандиол-1,2
(этиленгликоль)

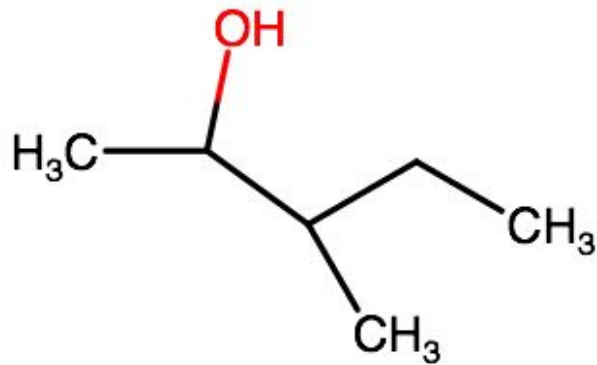
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



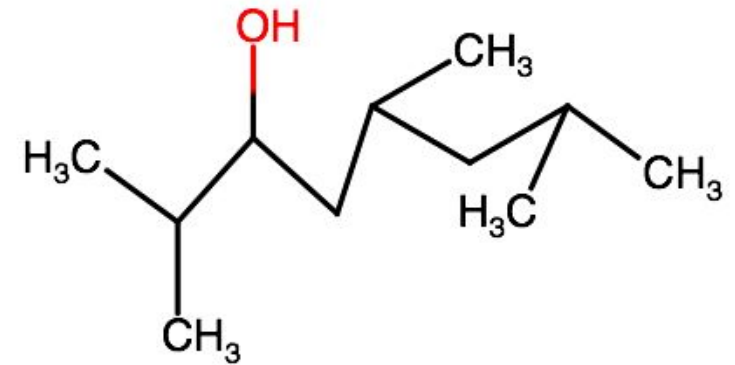
пропен-2-ол-1



гептанол-2



3-метилпентанол-2



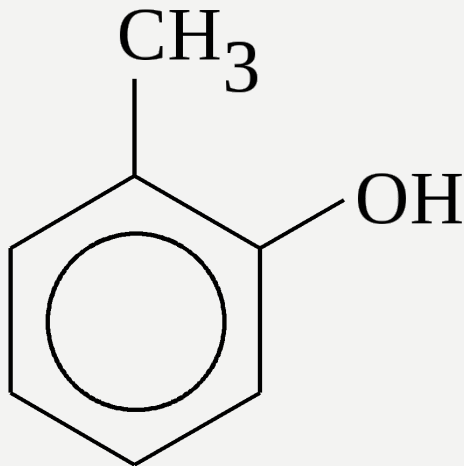
2,5,7-триметилпентанол-3



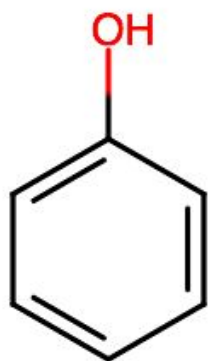
2-хлорпропанол-1

ФЕНОЛЫ

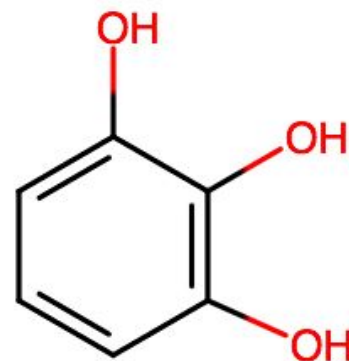
- **Фенолы** – органические соединения, в молекулах которых одна или несколько гидроксильных групп непосредственно связаны с ароматическим ядром.
- Общая формула: $C_n H_{2n-6} O$



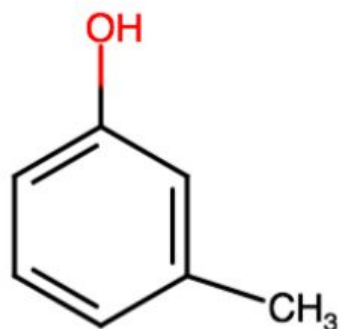
2-метилфенол (орто-крезол)



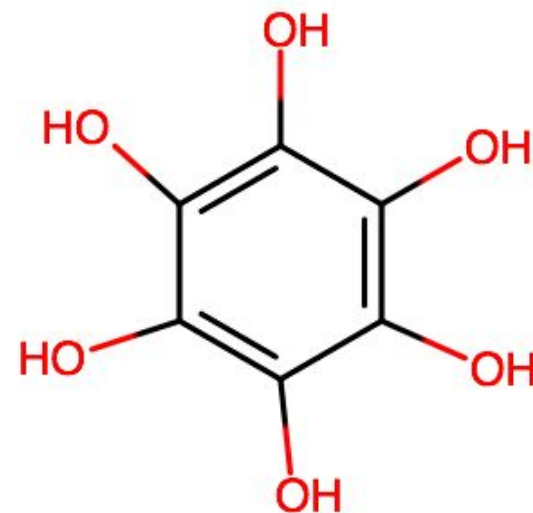
фенол
(гидроксибензол)



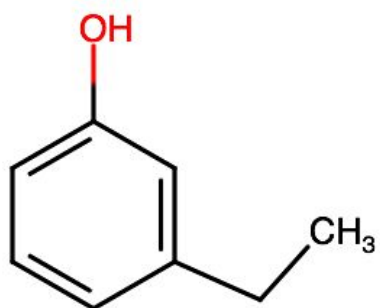
1,2,3-тригидроксибензол
(пирогаллол)



3-метилфенол
(мета-крезол)

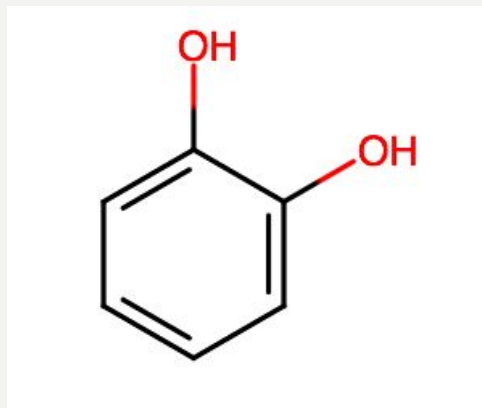


гексагидроксибензол

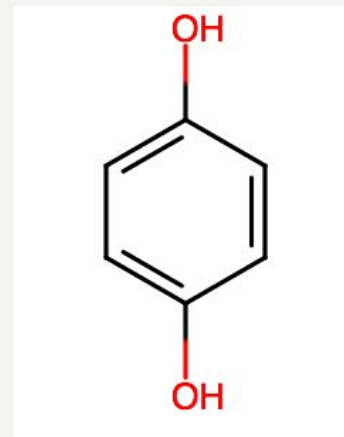


3-этилфенол
(мета-этилфенол)

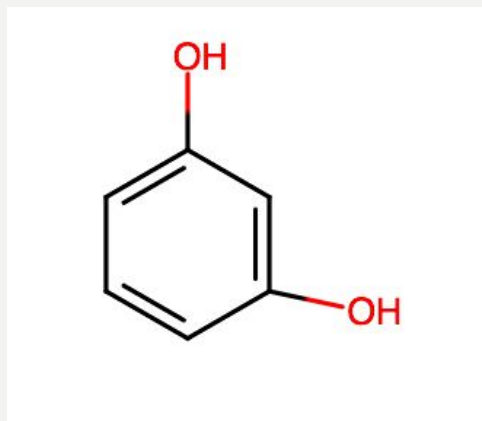
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



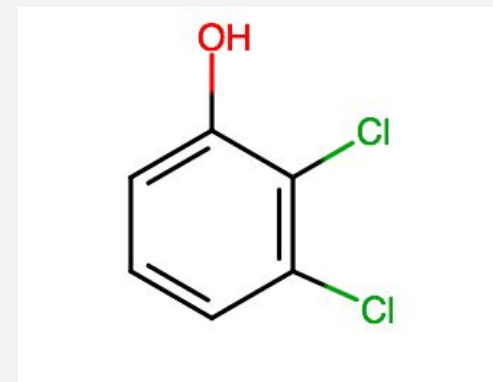
1,2-дигидроксибензол
(пирокатехин)



1,4-дигидроксибензол
(гидрохинон)



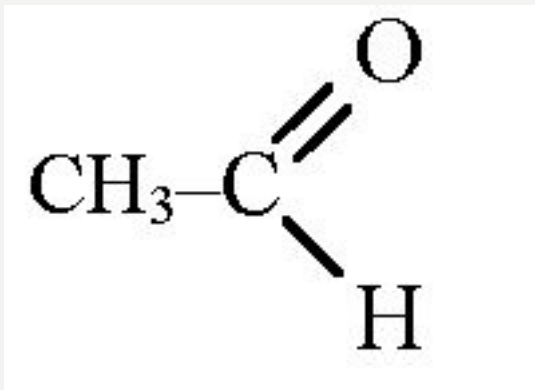
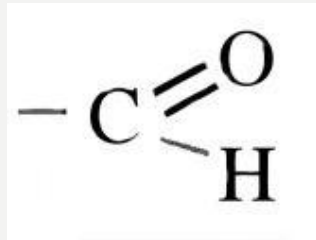
1,3-дигидроксибензол
(резорцин)



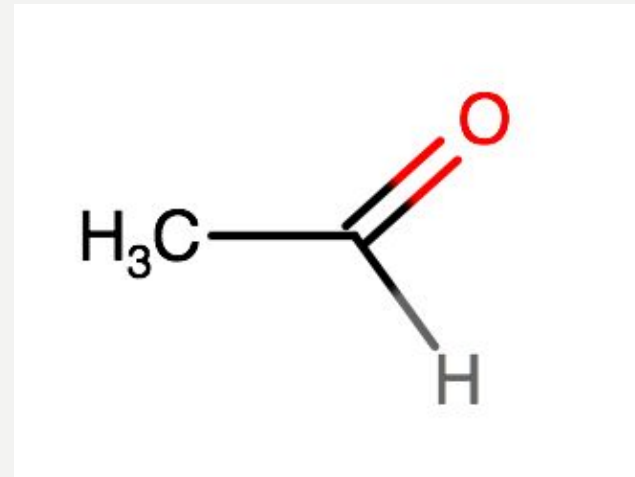
2,3-дихлорфенол

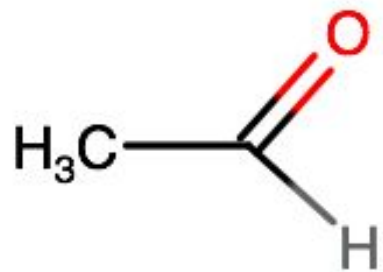
АЛЬДЕГИДЫ

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

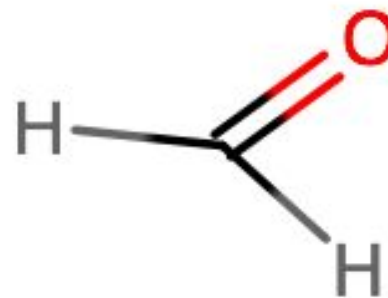


этаналь

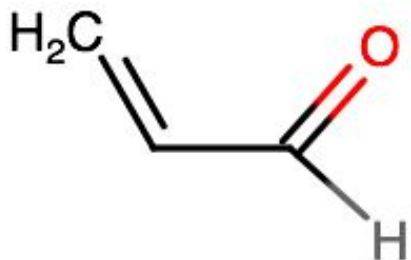




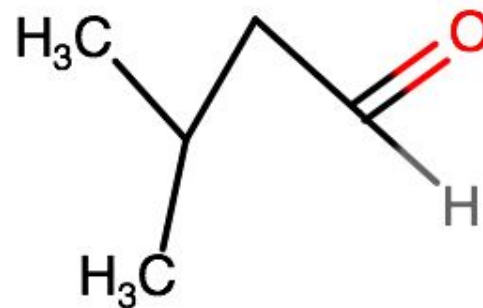
уксусный альдегид
(этаналь, ацетальдегид)



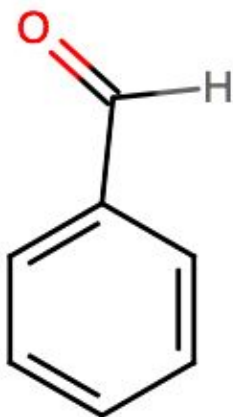
метаналь
(муравьиный альдегид,
формальдегид)



акролеин
(пропеналь)

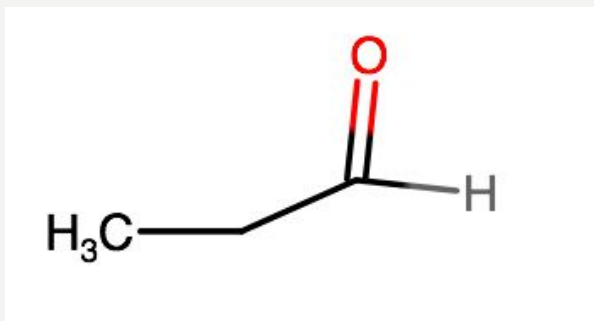


3-метилбутаналь

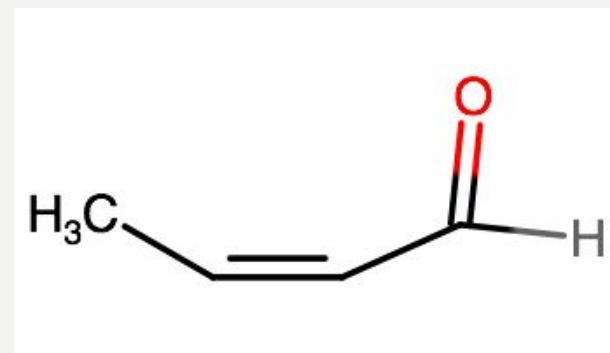


бензальдегид
(бензойный альдегид)

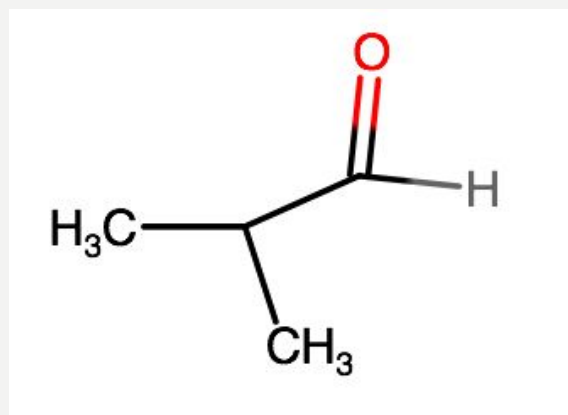
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



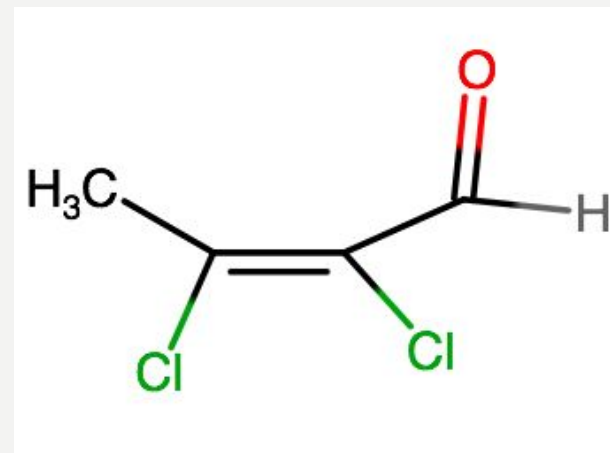
пропаналь



бутен-2-аль
(кротоновый альдегид)



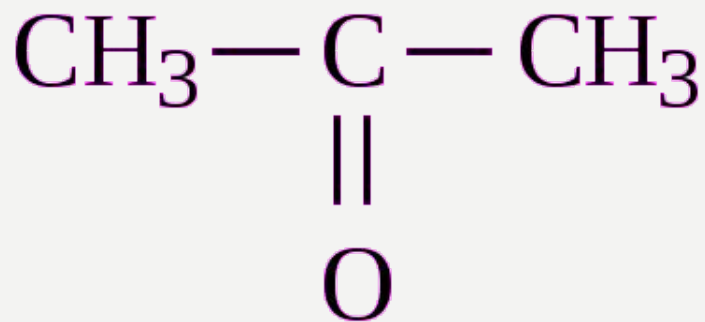
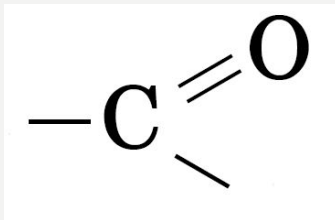
2-метилпропаналь



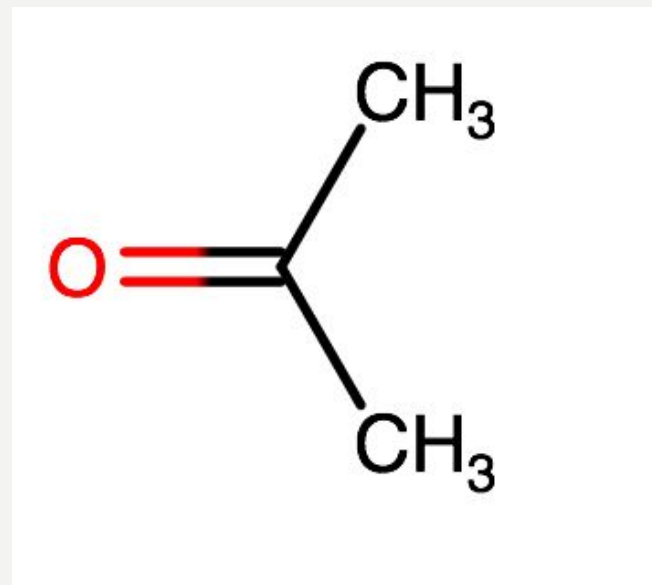
2,3-дихлорбутен-2-аль

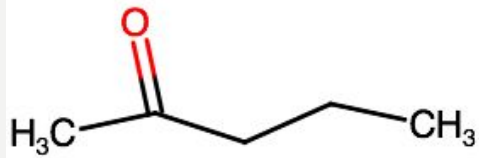
КЕТОНЫ

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

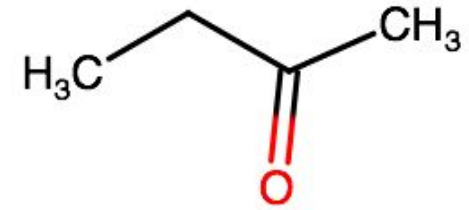


пропанон
(ацетон)

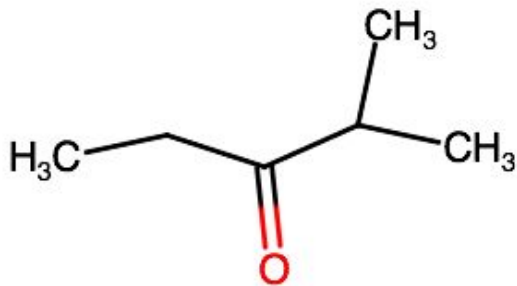




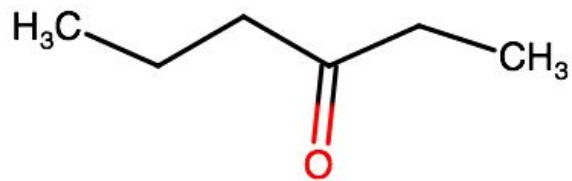
пентанон-2
(метилпропилкетон)



бутанон-2
(метилэтилкетон)

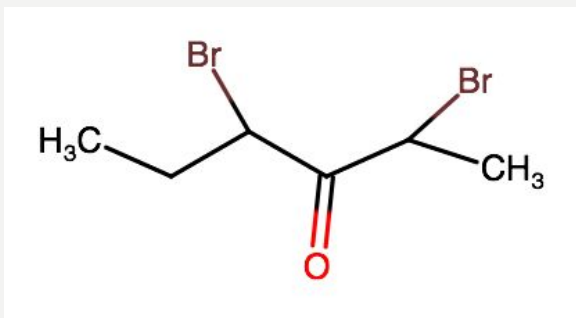


2-метилпентанон-3

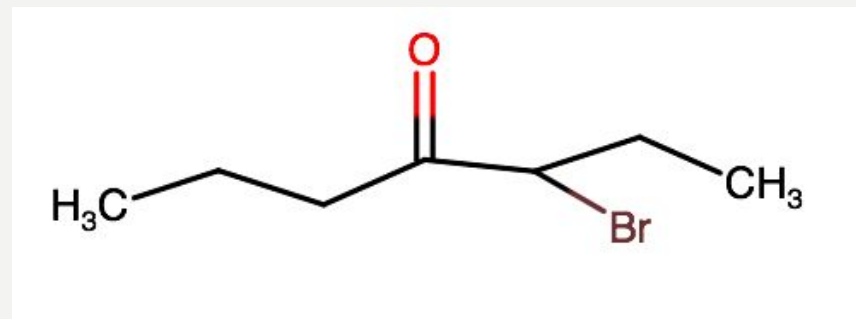


гексанон-3
(этилпропилкетон)

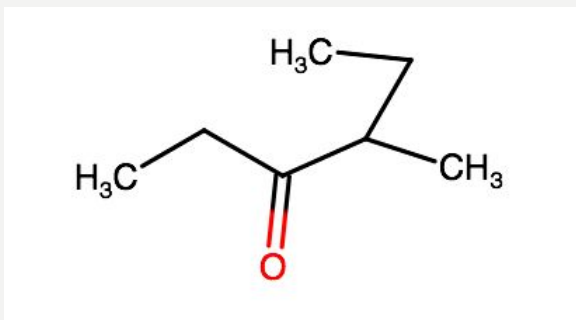
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



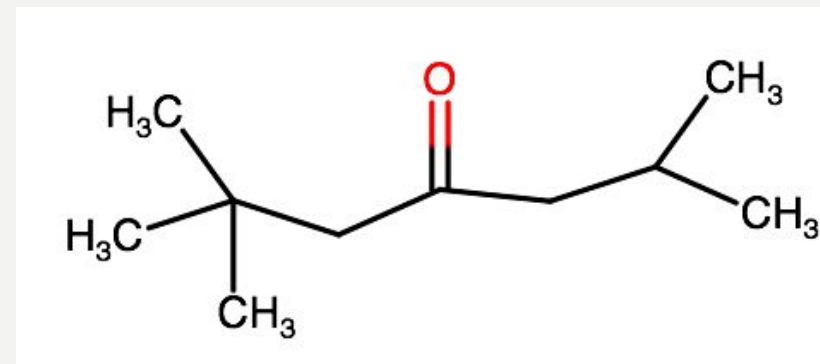
2,4-дибромгексанон-3



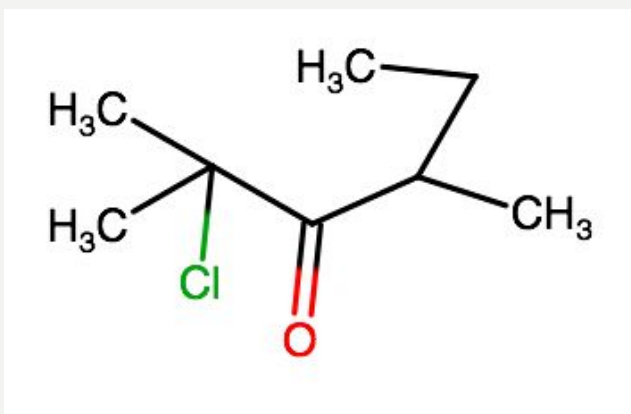
3-бромгептанон-4



2-этил-пентанон-3



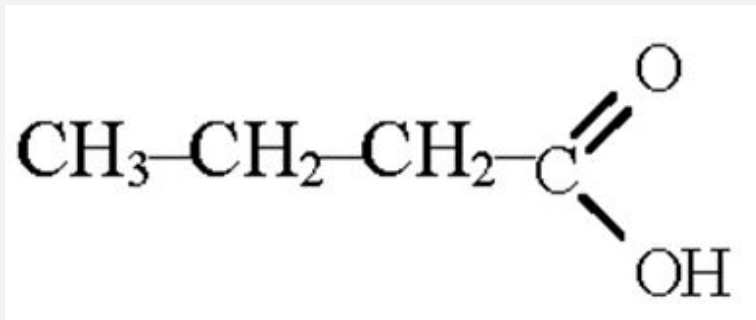
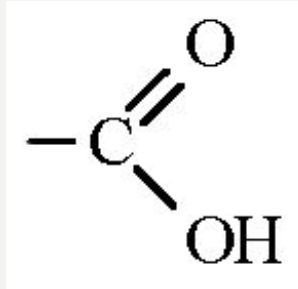
2,2,6-триметилгептанон-4



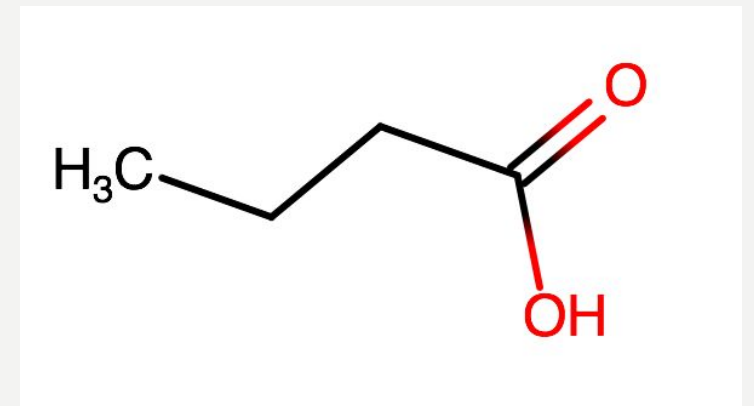
2-этил-4-метил-4-хлорпентанон-3

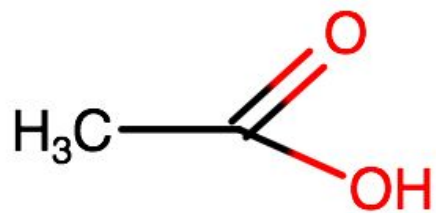
КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

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

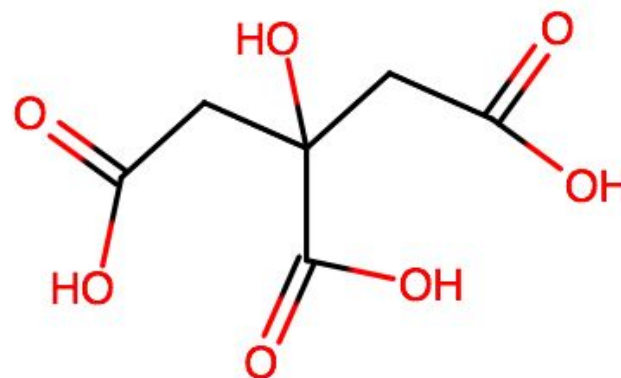


бутановая (масляная) кислота

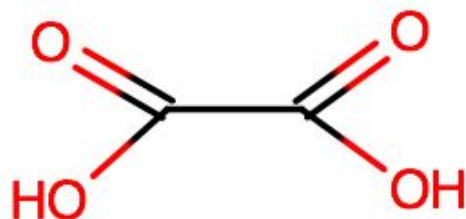




уксусная кислота



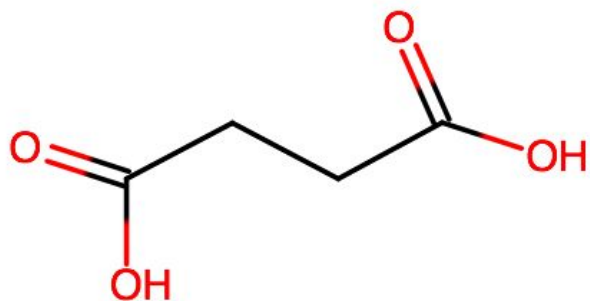
ЛИМОННАЯ КИСЛОТА



щавелевая кислота

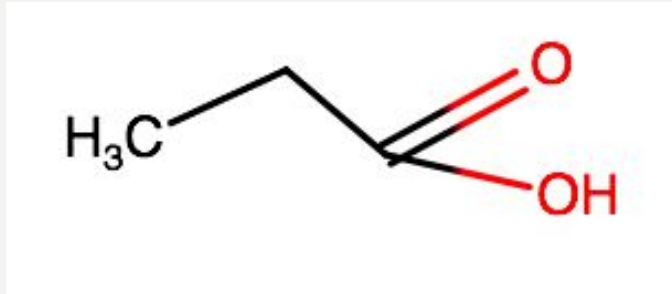


муравьиная кислота

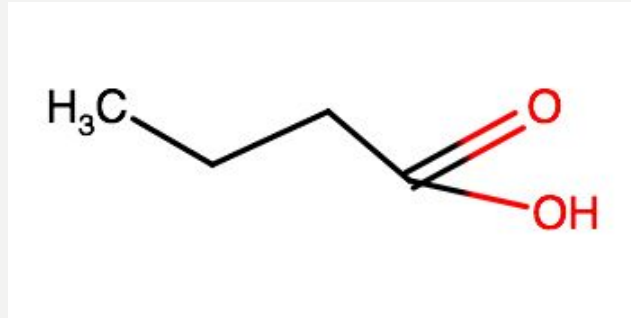


янтарная кислота

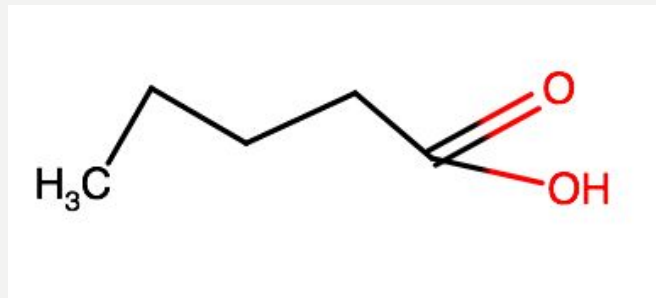
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



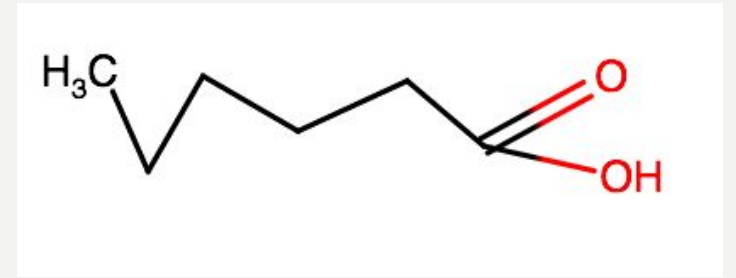
пропионовая (пропановая) кислота



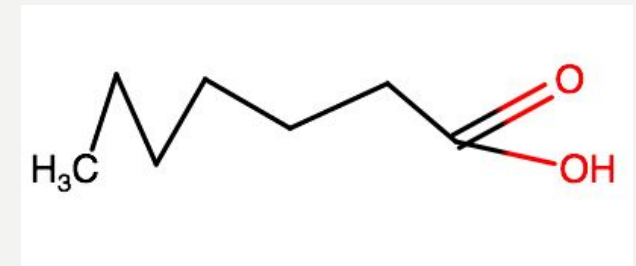
масляная (бутановая) кислота



валериановая (пентановая) кислота



капроновая (гексановая) кислота



энантовая (гептановая) кислота

| Формула | Название кислоты | | Название солей кислот |
|------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------|-----------------------|
| | по систематической номенклатуре | тривиальное | |
| <i>I. Предельные монокарбоновые кислоты</i> | | | |
| HCOOH | Метановая | Муравьиная | Формиаты |
| CH ₃ COOH | Этановая | Уксусная | Ацетаты |
| CH ₃ CH ₂ COOH | Пропановая | Пропионовая | Пропионаты |
| CH ₃ (CH ₂) ₂ COOH | Бутановая | Масляная | Бутираты |
| CH ₃ (CH ₂) ₃ COOH | Пентановая | Валериановая | Валеринаты |
| CH ₃ (CH ₂) ₄ COOH | Гексановая | Капроновая | Капронаты |

II. Непредельные монокарбоновые кислоты

| | | | |
|-------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|--------------|
| $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ | Пропен-2-овая | Акриловая | Акрилаты |
| $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$ | 2-Метилпропеновая | Метакриловая | Метакрилаты |
| $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$ | Бутен-2-овая | Кротоновая | Кротонаты |
| $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ | 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 |
| $\text{HOOC-CH}_2\text{-COOH}$ | Пропандиовая | Малоновая | Малонаты |
| $\text{HOOC-(CH}_2\text{)}_2$ | Бутандиовая | Янтарная | Сукцинаты |
| $\text{HOOC-(CH}_2\text{)}_3$ | Пентандиовая | Глутаровая | Глутараты |
| $\text{HOOC-(CH}_2\text{)}_4$ | Гександиовая | Адипиновая | Адипинаты |
| HOOC-CH=CH-COOH | <i>цис</i> -Бутен-2-овая | Малеиновая | Малеаты |
| | <i>транс</i> -Бутен-2-овая | Фумаровая | Фумараты |

V. Ароматические кислоты

| | | | |
|--------------------|----------------------|--------------|--------------|
| C_6H_5COOH | Бензолкарбоновая | Бензойная | Бензоаты |
| $C_6H_4(OH)COOH$ | о-Гидроксibenзойная | Салициловая | Салицилаты |
| $C_6H_4(NH_2)COOH$ | о-Аминобензойная | Антраниловая | Антранилаты |
| $C_6H_4(COOH)_2$ | о-Бензолдикарбоновая | Фталевая | Фталаты |
| | м-Бензолдикарбоновая | Изофталева | Изофтталаты |
| | п-Бензолдикарбоновая | Терефталева | Терефтталаты |

VI. Гетерофункциональные кислоты

а) оксокислоты (альдегидо- и кетокислоты)

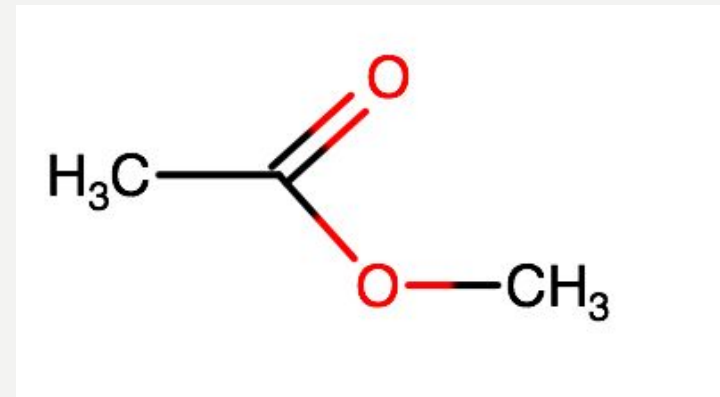
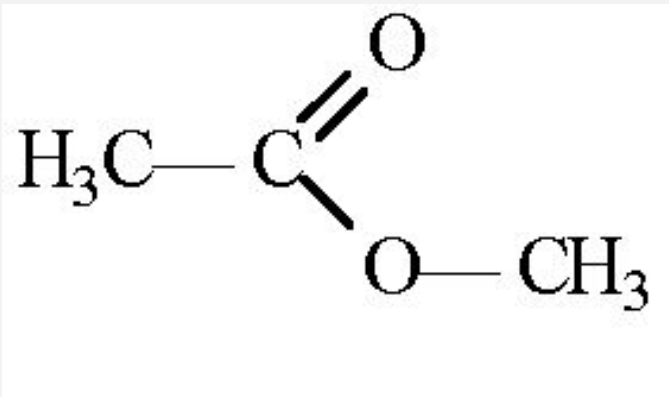
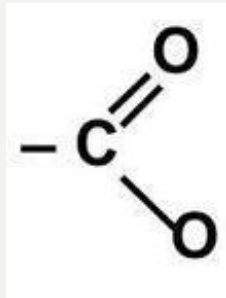
| | | | |
|-----------------------------------------------|--------------------|------------------|-----------------|
| OHC-COOH | Оксоэтановая | Глиоксалева | Глиоксалаты |
| $\text{CH}_3\text{-C(O)-COOH}$ | 2-Оксопропановая | Пировиноградная | Пируваты |
| $\text{CH}_3\text{-C(O)-CH}_2\text{COOH}$ | 3-Оксобутановая | Ацетоуксусная | Ацетоацетаты |
| $\text{HOOC-C(O)-CH}_2\text{COOH}$ | Оксобутандиовая | Щавелевоуксусная | Оксалатоацетаты |
| $\text{HOOC-C(O)-CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ | 2-Оксопентандиовая | Оксоглутаровая | Оксоглутараты |

б) гидрокислоты

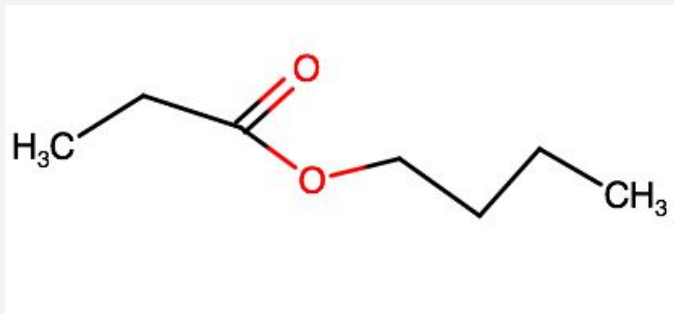
| | | | |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------|------------|
| $\text{HO-CH}_2\text{-COOH}$ | Гидроксиэтановая | Гликолевая | Гликоляты |
| $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}$ | 2-Гидроксипропановая | Молочная | Лактаты |
| HOOC-CH(OH)-COOH | Гидроксипропандиовая | Тартроновая | Тартронаты |
| $\text{HOOC-CH}_2\text{CH(OH)-COOH}$ | Гидроксибутандиовая | Яблочная | Малаты |
| $\text{HOOC-CH}_2\text{C(OH)(COOH)CH}_2\text{-COOH}$ | 2-Гидроксипропан-1,2,3-трикарбоновая кислота | Лимонная | Цитраты |

СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ

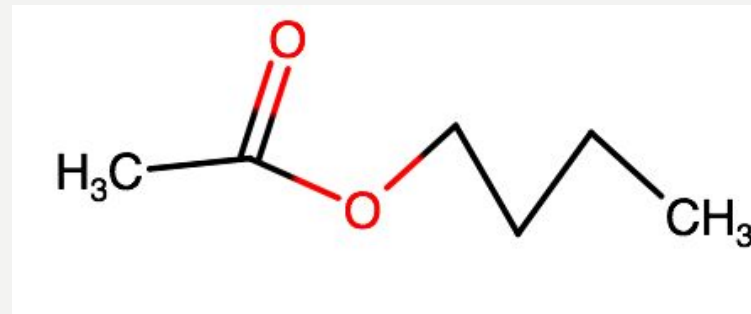
- *Сложные эфиры* - производные кислот, в которых атомы водорода гидроксильных групп -ОН замещены на углеводородные радикалы R.
- Общая формула: $C_n H_{2n} O_2$
- Функциональная группа:



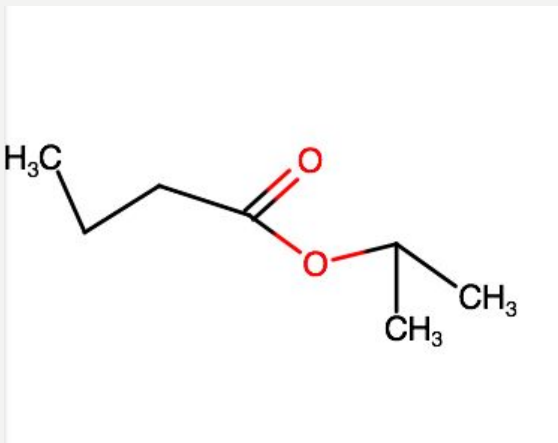
метилвый эфир уксусной кислоты (метилформиат)



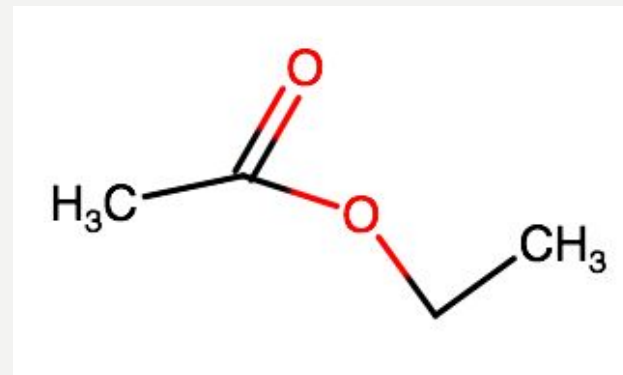
бутиловый эфир пропионовой кислоты, н-бутилпропионат



н-бутилацетат
(бутиловый эфир уксусной кислоты)



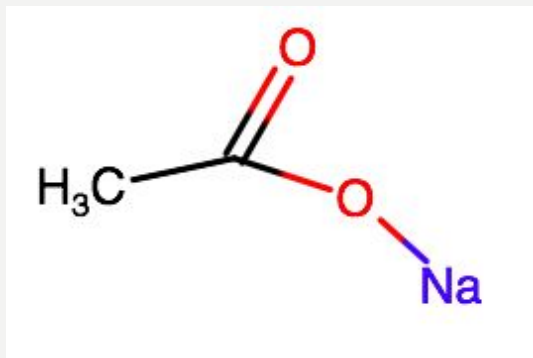
изопропиловый эфир масляной кислоты, изопропилбутират



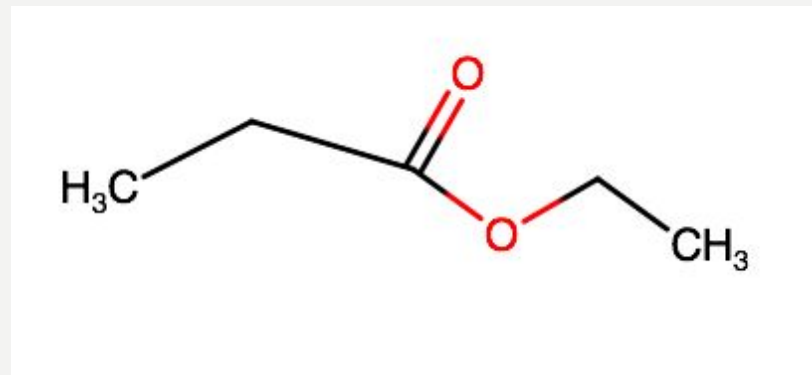
этилацетат
(этиловый эфир уксусной кислоты)

Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:

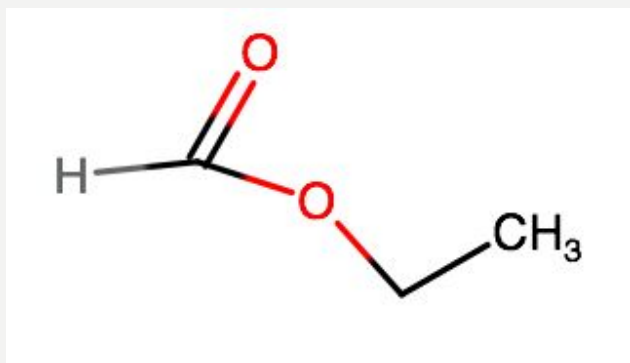
Не является сложным эфиром



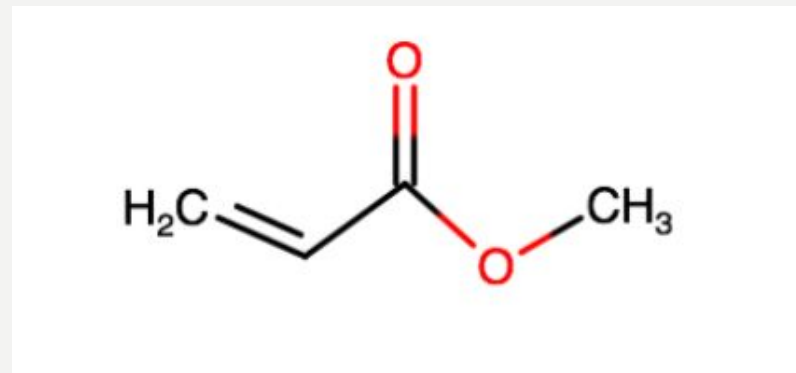
ацетат натрия



этилпропанат
(этиловый эфир пропановой кислоты)



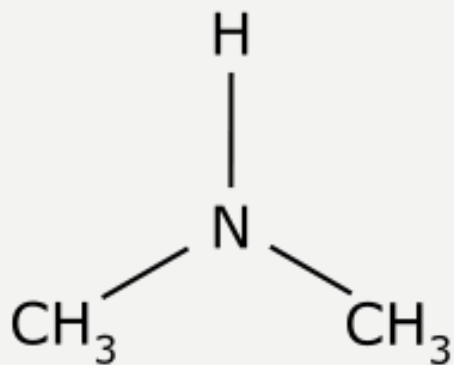
Этилформиат
(этиловый эфир муравьиной кислоты)



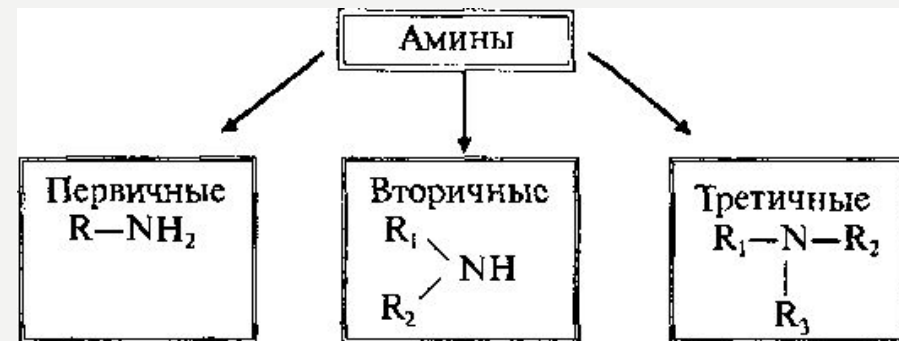
метилвый эфир акриловой кислоты
(метилакрилат)

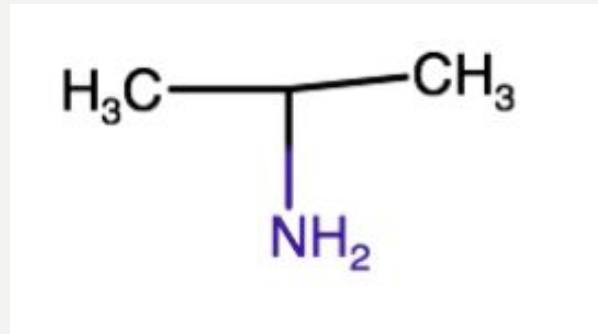
АМИНЫ

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

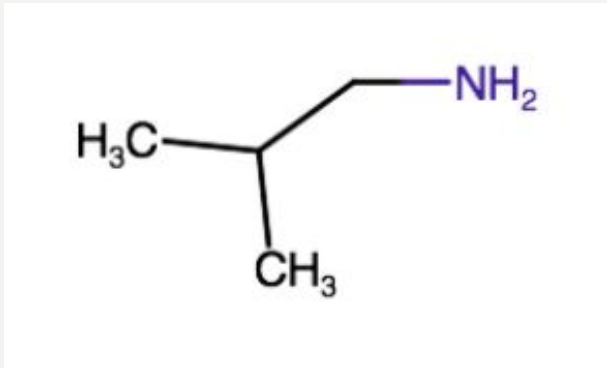


ДИМЕТИЛАМИН

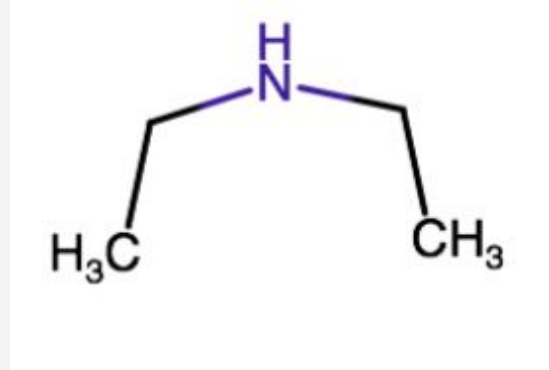




изопропиламин

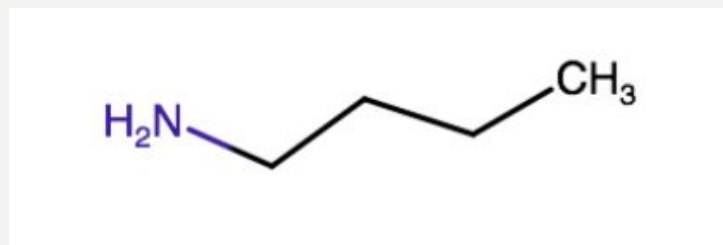


изобутиламин

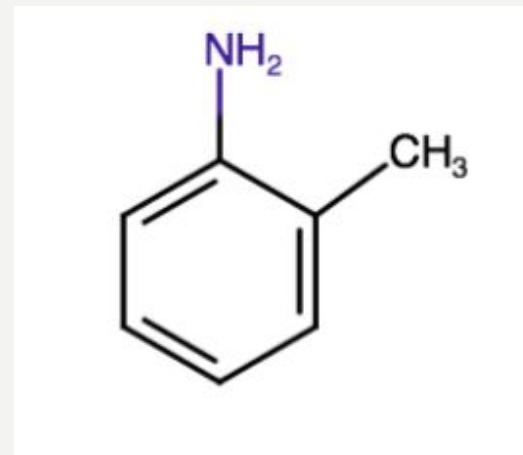


ДИЭТИЛАМИН

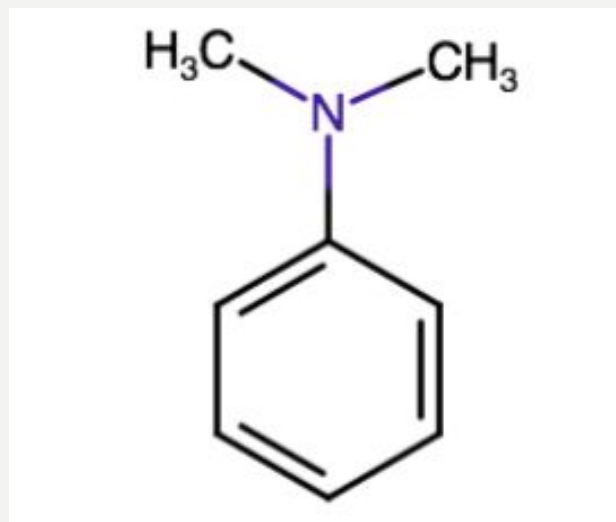
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



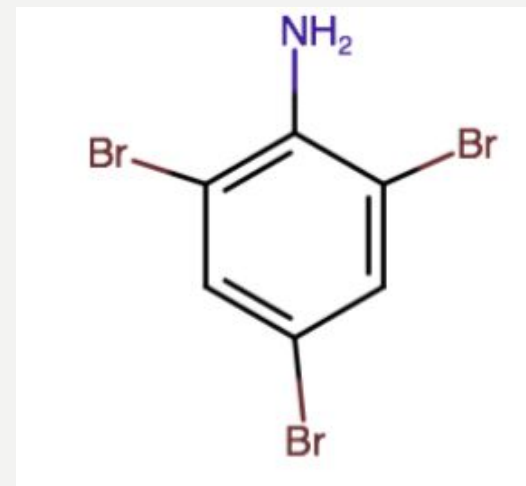
н-бутиламин



2-метиламинобензол



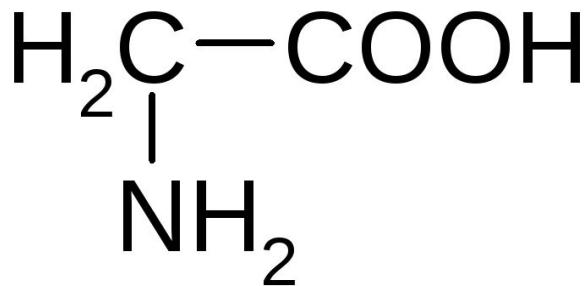
диметилфениламин



2,4,6-триброманилин

АМИНОКИСЛОТЫ

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



ГЛИЦИН

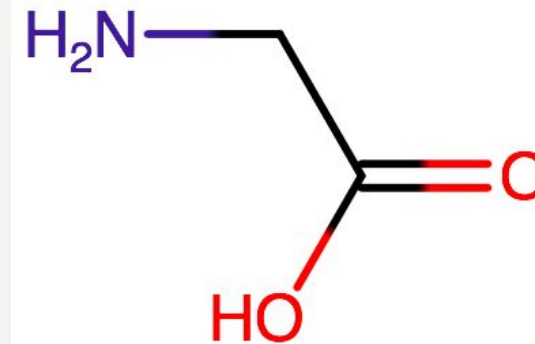
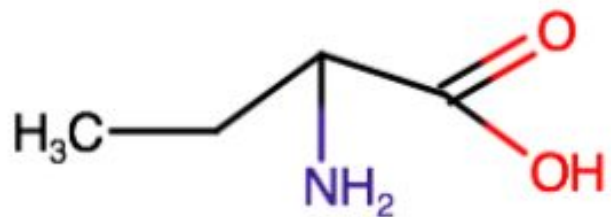
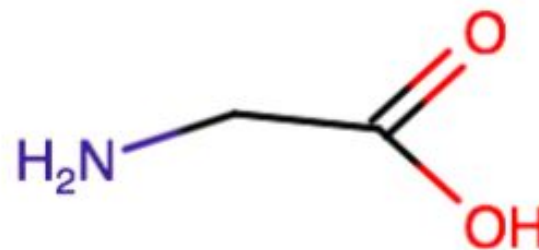


ТАБЛИЦА
АМИНОКИСЛОТ

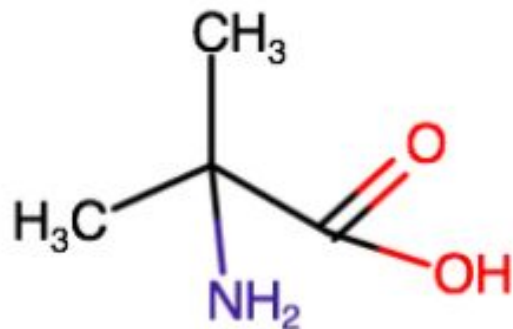
| Аминокислота | Сокращенное название | Аминокислота | Сокращенное название |
|-----------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| Аланин | Ала | Лейцин | Лей |
| Аргинин | Арг | Лизин | Лиз |
| Аспарагин | Асп | Метионин | Мет |
| Аспарагиновая кислота | Асп | Пролин | 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 |



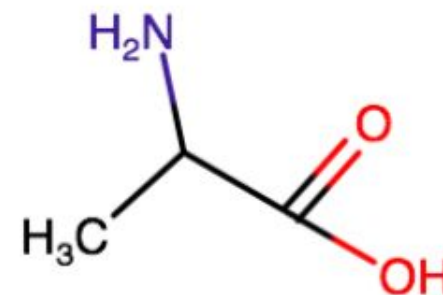
2-аминобутановая кислота



аминоуксусная кислота

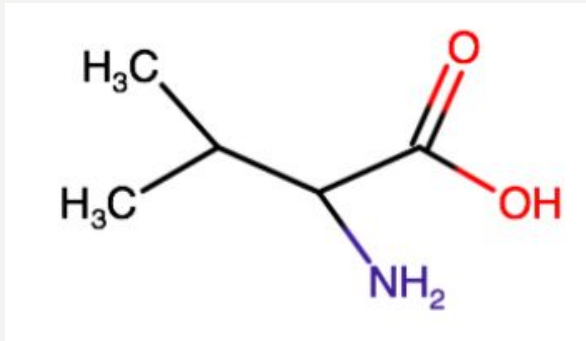


2-амино-2-метилпропановая кислота



аланин

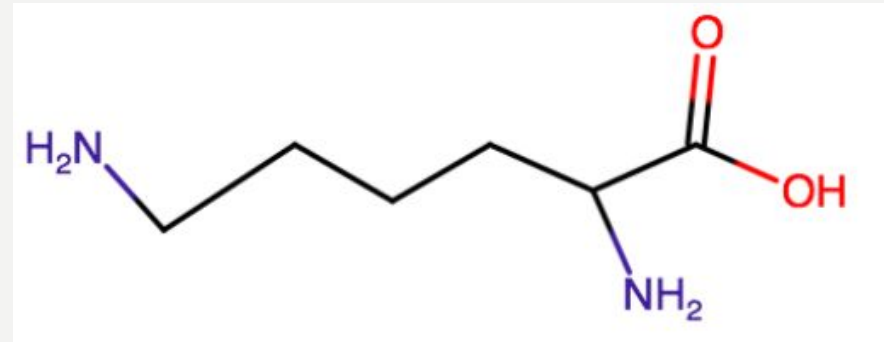
Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



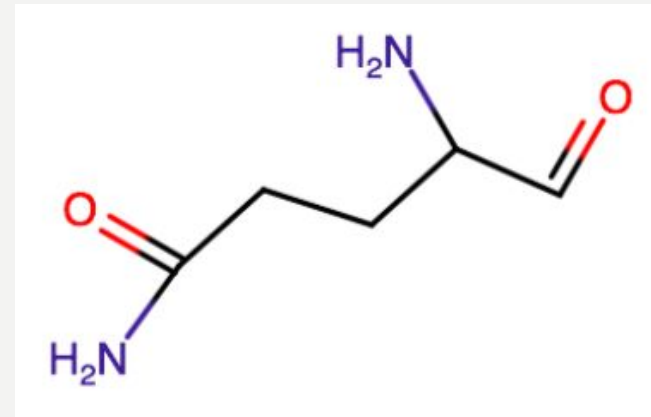
2-амино-3-метилбутановая кислота
(валин)



аминоуксусная кислота
(глицин)



2,6-диаминогексановая кислота
(лизин)



2-аминопентанамид-5-овая кислота
(глутамин)

