

Министерство образования и науки Российской Федерации
Ивановский государственный химико – технологический университет

О. А. Петров

**НОМЕНКЛАТУРА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ.
УГЛЕВОДОРОДЫ.**

Учебное пособие

Иваново 2017

К 547.1

Петров, О.А. Номенклатура органических соединений. Углеводороды: учеб - метод. пособие/ О. А. Петров;. Иван. гос. хим.–технол. ун–т.–Иваново, 2017. 36 с

В учебном пособии рассмотрены классификация и общие положения номенклатуры углеводородов. Изложены правила систематической и рациональной номенклатуры алканов, циклоалканов, алкенов, алкинов алкадиенов и ароматических углеводородов. Рассмотрены систематическая номенклатура бициклических углеводородов и углеводородов с двойными и тройными связями в молекуле.

Издание предназначено для студентов химических высших учебных заведений.

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Ивановского государственного химико-технологического университета.*

Рецензенты:

доктор химических наук Т. Н. Ломова (Институт химии растворов РАН)

доктор химических наук С. Г. Пуховская (Ивановский государственный химико-технологический университет);

© Петров О. А., 2017

© ФГБОУ “Ивановский государственный
Химико-технологический
университет”

Оглавление

1. КЛАССИФИКАЦИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ	4
2. НОМЕНКЛАТУРА УГЛЕВОДОРОДОВ	6
2.1. Общие положения	6
2.2. Номенклатура алканов	7
2.2.1. Систематическая	7
2.2.2. Рациональная	12
2.3. Номенклатура циклоалканов	12
2.4. Номенклатура бициклических углеводородов	13
2.5. Номенклатура алкенов	15
2.5.1. Систематическая	15
2.5.2. Рациональная	16
2.6. Номенклатура алкинов	16
2.6.1. Систематическая	16
2.6.2. Рациональная	17
2.7. Номенклатура алкадиенов	18
2.8. Номенклатура углеводородов с двойными и тройными связями	19
2.9. Номенклатура ароматических углеводородов производных бензола	20
2.10. Задачи и упражнения	22

1. КЛАССИФИКАЦИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ

Ученые, работающие в области органической химии, ежегодно синтезируют и выделяют из природных источников тысячи новых соединений. В настоящее время их количество приближается к 10 млн. В связи с этим органические соединения, в частности углеводороды, принято классифицировать с учетом строения углеродного скелета молекулы.

В зависимости от углеродного скелета углеводороды, молекулы которых состоят только из атомов углерода и водорода, делят на ациклические и циклические. **К ациклическим соединениям относят соединения с открытой, т. е. незамкнутой цепью атомов углерода, которая может быть неразветвленной или разветвленной.** Эти соединения могут быть насыщенными (предельными) или ненасыщенными (непредельными) (табл. 1).


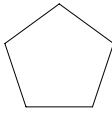
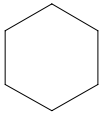
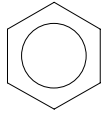
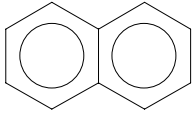
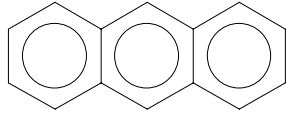
Таблица 1

Примеры некоторых насыщенных и ненасыщенных углеводородов

Насыщенные углеводороды		
CH_4	$\text{CH}_3\text{—CH}_3$	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3$
метан	этан	пропан
Ненасыщенные углеводороды		
$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	$\text{CH} \equiv \text{CH}$	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$
этен (этилен)	этин (ацетилен)	1,3 – бутадиен

К циклическим соединениям (карбоциклическим и гетероциклическим) относят соединения с замкнутой цепью. Так, карбоциклические соединения содержат в цикле только атомы углерода и водорода и делятся на алициклические (насыщенные и ненасыщенные) и ароматические соединения (табл. 2).

Примеры некоторых алициклических насыщенных и ароматических углеводородов

Алициклические насыщенные углеводороды		
		
циклопропан	циклопентан	циклогексан
Ароматические углеводороды		
		
бензол	нафталин	антрацен

К углеводородам относятся следующие классы соединений:

- **алканы** (насыщенные ациклические соединения с неразветвленной или разветвленной цепью);
- **циклоалканы** (насыщенные алициклические соединения);
- **циклоалкены** (ненасыщенные алициклические соединения);
- **циклоалкадиены** (ненасыщенные алициклические соединения);
- **алкены** (ненасыщенные ациклические соединения с неразветвленной или разветвленной цепью);
- **алкины** (ненасыщенные ациклические соединения с неразветвленной или разветвленной цепью);
- **алкадиены** (ненасыщенные ациклические соединения с неразветвленной или разветвленной цепью);
- **ароматические углеводороды (арены)**

2. НОМЕНКЛАТУРА УГЛЕВОДОРОДОВ

2.1. Общие положения

Классификационные признаки положены в основу номенклатуры не только углеводов, но и всех органических соединений.

Номенклатура – это система правил, позволяющих дать только одно название каждому конкретному соединению.

В настоящее время в органической химии применяют несколько типов номенклатуры. Так, **тривиальная номенклатура** представляет собой систему исторически сложившихся названий, которые указывают либо на источник выделения (уксусная, пальмитиновая и пировиноградная кислоты), либо на особо заметные свойства веществ (глицерин, глюкоза от греч. – сладкий). Эта система номенклатуры возникла в ранний период развития органической химии. Она не отражает строение вещества, однако применяется до сих пор. **Рациональная номенклатура** – система названий для углеводов, составляющих один класс. По правилам рациональной номенклатуры за основу названия соединения выбирается первый представитель гомологического ряда. Более сложные по строению соединения рассматриваются как его производные, образованные замещением в нем атомов водорода алкильными группами (заместителями). **Систематическая номенклатура** является универсальной, поскольку в отличие от рациональной номенклатуры позволяет называть сложные по строению соединения. Принципы построения названий по этой номенклатуре включают следующие этапы:

- определение и название родоначальной структуры, т. е. главной углеродной цепи или основной циклической системы;
- определение и название заместителей;
- нумерация атомов родоначальной структуры;

- обозначение ненасыщенности углеводорода соответствующим суффиксом (- ен, - ин или –диен);
- перечисление приставок (ди-, три-, тетра- и др.);
- составление полного названия соединения.

2.2. Номенклатура алканов

2.2.1. Систематическая

Родовое название насыщенных ациклических соединений как с неразветвленной, так и с разветвленной цепью – алканы (табл. 3).

Таблица 3

Гомологический ряд алканов

Структурная формула	Название*
CH_4	Метан
$\text{CH}_3 - \text{CH}_3$	Этан
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	Пропан
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	<i>n</i> -Бутан
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	<i>n</i> -Пентан
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{CH}_3$	<i>n</i> -Гексан
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_5 - \text{CH}_3$	<i>n</i> -Гептан
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_6 - \text{CH}_3$	<i>n</i> -Октан
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH}_3$	<i>n</i> -Нонан
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_8 - \text{CH}_3$	<i>n</i> -Декан

* - Буква “*n*” обозначает, что цепь из атомов углерода нормальная, т. е. неразветвленная.

Для названия простых и сложных по строению алканов используют следующие правила:

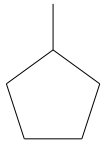
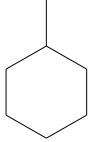
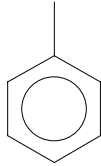
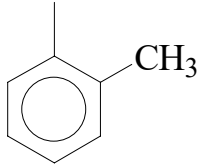
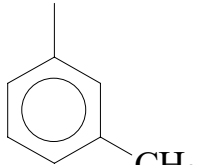
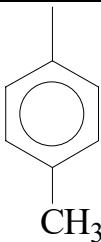
1. Выбирают наиболее длинную цепь атомов углерода.
2. Атомы или группы атомов, не входящие в эту цепь, рассматриваются в качестве заместителей (табл. 4).
3. Основную углеродную цепь нумеруют от одного конца до другого арабскими цифрами, причем таким образом, чтобы сумма цифр (номеров), указывающая положение заместителей, была наименьшей.

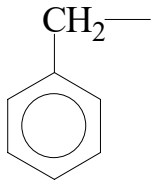
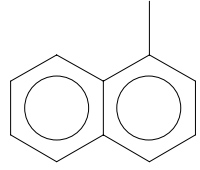
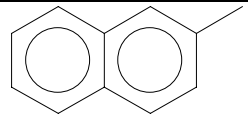
Таблица 4

Названия наиболее часто используемых алкильных групп (заместителей)

Алкильная группа	Название
1	2
CH_3-	Метил
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 -$	Этил
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$	Пропил
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \end{array}$	Изопропил
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$	Бутил
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \end{array}$	Изобутил
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \end{array}$	<i>втор</i> -Бутил
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	<i>трет</i> -Бутил
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$	Пентил
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \end{array}$	Изопентил

Продолжение таблицы 4

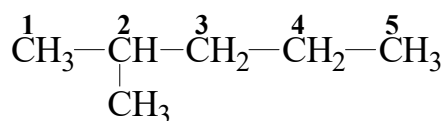
1	2
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Неопентил
$\text{CH}_2=\text{CH}-$	Винил
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-$	Аллил
$\text{CH}\equiv\text{C}-$	Этинил
	Циклопентил
	Циклогексил
	Фенил
	<i>o</i> -Толил
	<i>m</i> -Толил
	<i>n</i> -Толил

1	2
	Бензил
	1-Нафтил
	2-Нафтил

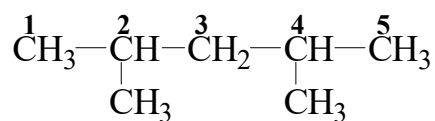
4. Если одинаковая алкильная группа встречается более одного раза, то перед ней ставят приставку **ди-** (два), **три-** (три), **тетра-** (четыре), **пента-** (пять), чтобы указать число этих групп. Приставку **моно-** (один) не используют. Затем обозначают цифрами положение каждой группы в основной цепи.

5. При наличии нескольких различных алкильных групп их перечисляют в порядке возрастания их величины.

Примеры:

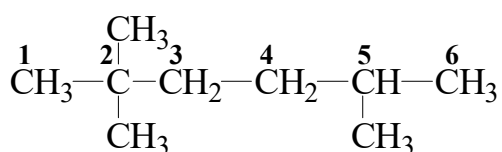


2 – метилпентан

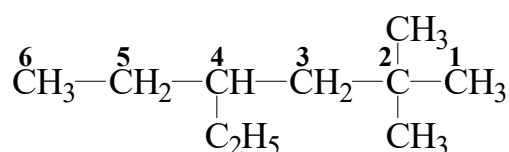


2,4 – диметилпентан

Для 2,4 – диметилпентана нумеровать углеродную цепь можно как слева направо, так и справа налево.

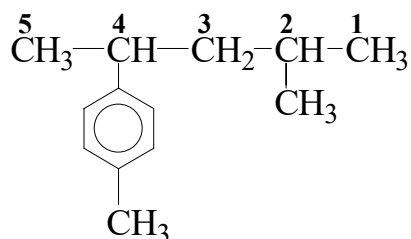


2,2,5-триметилгексан

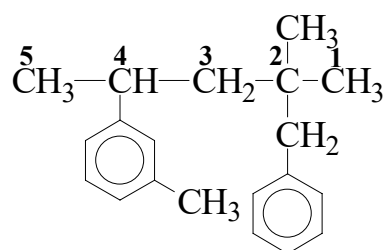


2,2-диметил – 4-этилгексан

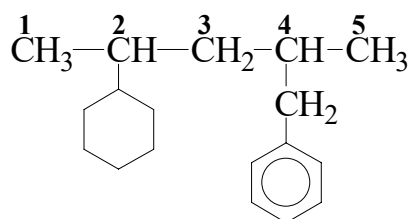
В случае 2,2-диметил-4-этилгексана при нумерации углеродной цепи справа налево сумма цифр заместителей минимальна ($2+2+4 = 8$). При нумерации в другом направлении она больше восьми ($3+5+5 = 13$). Поэтому, нумерацию углеводородной цепи проводят с той стороны, где сумма цифр заместителей минимальна.



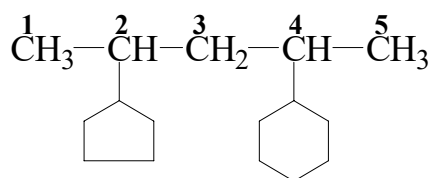
2-метил-4-*n*-толилпентан



2-метил-2-бензил-4-*m*-толилпентан

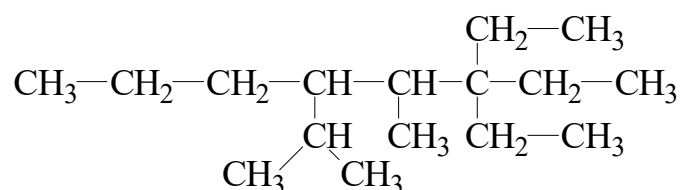


2-циклогексил-4-бензилпентан



2-циклопентил-4-циклогексилпентан

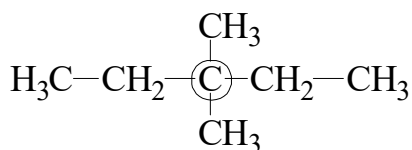
В случае 2-циклогексил-4-бензилпентана и 2-циклопентил-4-циклогексилпентана нумерация углеродной цепи осуществляется в порядке возрастания величины? заместителей. Аналогично для 4-метил-3,3-диэтил-5-изопропил-октана.



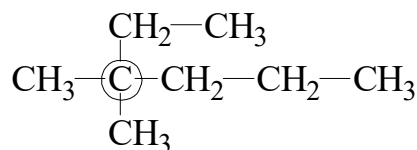
3,3-диэтил-4-этил-5-изопропилоктан

2.2.2. Рациональная

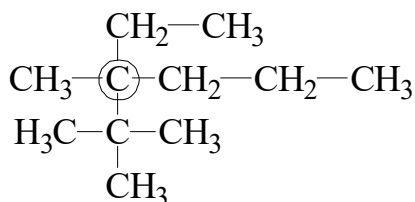
Алканы рассматриваются как производные метана, у которого один, два, три или все четыре атома водорода замещены на алкильные группы. При этом в молекуле выбирается тот атом углерода, который имеет максимальное количество связей с соседними алкильными группами. Они рассматриваются как заместители и перечисляются в порядке возрастания их величины.



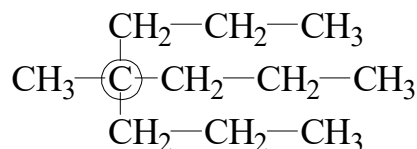
диметил- диэтилметан



диметил-этил-пропилметан



метил-этил-пропил-*трет*-бутилметан



метил-трипропилметан

2.3. Номенклатура циклоалканов

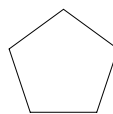
При изображении структуры моноциклических циклоалканов в виде многоугольников атомы углерода цикла и присоединенные к ним атомы водорода не записываются. Согласно правилам систематической номенклатуры их название образуется путем добавления префикса **цикло-** к названию ациклического насыщенного неразветвленного углеводорода (алкана) с тем же числом атомов углерода.



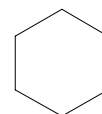
циклопропан



циклобутан

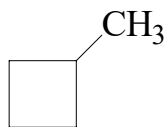


циклопентан

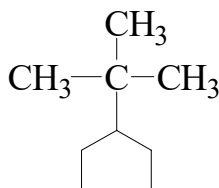


циклогексан

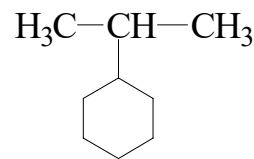
Если в молекуле циклоалкана имеется один заместитель, то нумерацию цикла не проводят.



метилциклобутан

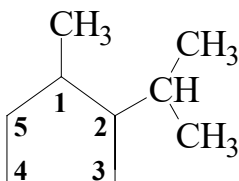


tert-бутилциклопентан

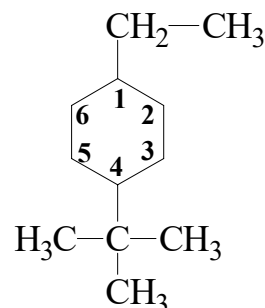


изо-пропилциклогексан

Если в молекуле циклоалкана имеется два и более заместителей, то нумерацию проводят таким образом, чтобы сумма цифр (номеров), указывающая положение заместителей в цикле была наименьшей.



1-метил-2-*изо*-пропилциклопентан



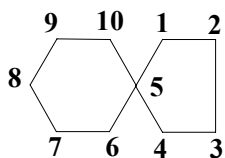
1-этил-4-*tert*-бутилциклогексан

В случае 1-этил-4-*tert*-бутилциклогексана цикл нумеруют от этильной группы, поскольку она имеет меньшую величину в отличие от *tert*-бутильной группы.

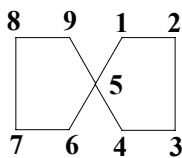
2.4. Номенклатура бициклических углеводородов

Углеводороды, содержащие два цикла, у которых один атом углерода является общим, называют **спироалканами**. Для названия такого алкана используют приставку **пиро** -, после которой в квадратных скобках указывают сколько углеродных атомов находится по каждую сторону от

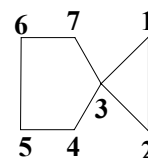
общего (узлового) атома углерода. Первоначально указывается число атомов в меньшем, а затем в большем цикле. При этом узловой атом не учитывается. После этого записывается название алкана. Нумерация осуществляется с атома углерода, ближайшего к узловому в меньшем цикле.



спиро[4.5]декан

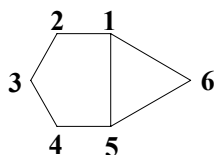


спиро[4.4]нонан

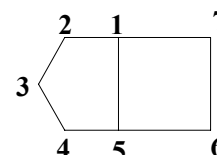


спиро[2.4]гептан

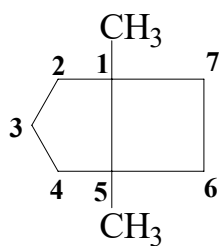
Углеводороды, состоящие из двух колец, и имеющие два или больше общих атомов называют **мостиковыми бициклическими углеводородами**. Атомы углерода, соединенные друг с другом мостиками, называются узловыми атомами. Нумерацию начинают с одного из двух узловых атомов и проводят ее по самому длинному пути ко второму узловому атому. После нумерации второго узлового атома ее продолжают к первому узловому атому. При названии таких соединений используют приставку **бицикло -**, а в квадратных скобках в убывающем порядке указываются три цифры, обозначающие число атомов углерода в двух ветвях цикла (исключая узловые атомы) и в мостике, т.е. сначала нумеруют наибольший из циклов, затем меньший, а затем мостик.



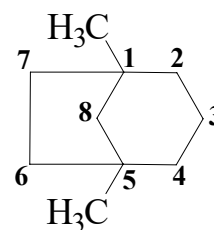
бицикло[3.1.0.]гексан



бицикло[3.2.0.]гептан



1,5-диметилбицикло[3.2.0]гептан



1,5-диметилбицикло[3.2.1]октан

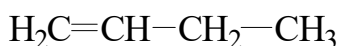
2.5. Номенклатура алкенов

2.5.1. Систематическая

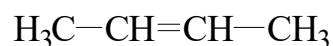
1. Выбирают наиболее длинную цепь атомов углерода, которая содержит кратную (двойную) связь.

2. Эту цепь нумеруют с того конца молекулы, к которому ближе расположена двойная углерод – углеродная связь. Она должна иметь наименьшие номера.

3. Название алкенов получается путем замены окончания **–ан** на **–ен**. Цифрой указывается положение двойной связи (после какого атома углерода в порядке нумерации она расположена).

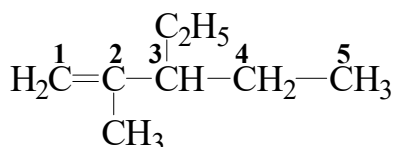


бутен – 1

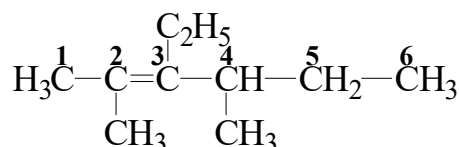


бутен – 2

4. Если алкены имеют разветвленную цепь, то цифрой указывают положение алкильных групп, присоединенных к пронумерованной цепи. Если одинаковая алкильная группа встречается более одного раза, то перед ней ставят приставку **ди-** (два), **три-** (три), **тетра-** (четыре), **пента-** (пять).

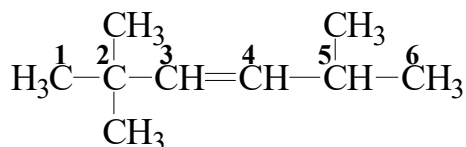


2-метил-3-этилпентен-1

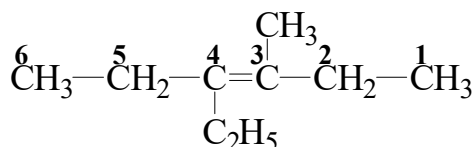


2,4-диметил-3-этилгексен-2

5. Если в разветвленном алкене двойная связь расположена симметрично, то нумерация углеродной цепи проводится с учетом минимальной суммы цифр (номеров), указывающей положение заместителей.



2,2,5-триметилгексен-3

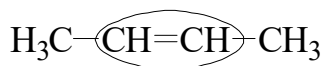


3-метил-4-этилгексен-3

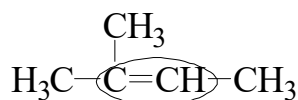
2.5.2. Рациональная

1. Алкены рассматриваются как производные этилена, у которого атомы водорода могут быть замещены на алкильные группы.

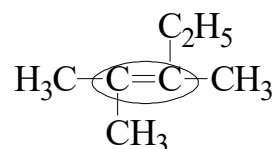
2. Они рассматриваются как заместители и перечисляются в порядке возрастания их величины.



α,β -диметилэтилен



триметилэтилен



триметил-этилэтилен

2.6. Номенклатура алкинов

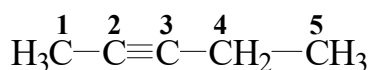
2.6.1. Систематическая

1. За основу берут наиболее длинную цепь, содержащую тройную связь.

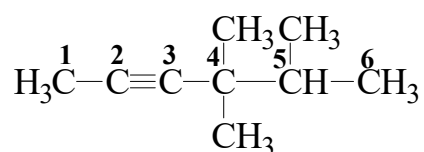
2. Нумерация проводится с того конца молекулы, к которому ближе она расположена. Углерод – углеродная тройная связь должна иметь наименьшие номера.

3. Название алкинов получается путем замены окончания **–ан** на **–ин**. Цифрой указывается после какого атома углерода в порядке нумерации расположена тройная связь.

4. В разветвленных алкинах, цифрой указывают положение алкильных групп, присоединенных к пронумерованной цепи. Если одинаковая алкильная группа встречается более одного раза, то перед ней ставят приставку **ди-** (два), **три-** (три), **тетра-** (четыре), **пента-** (пять).

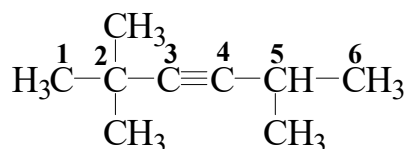


пентин-2



4,4,5-триметилгексин-2

5. Если в разветвленном алкине тройная связь расположена симметрично, то нумерация углеродной цепи проводится с учетом минимальной суммы цифр (номеров), указывающей положение заместителей.



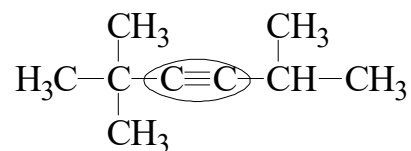
2,5,5-триметилгексен-3

2.6.2. Рациональная

Алкины рассматриваются как производные ацетилена, у которого один или два атома водорода замещены на алкильные группы. Они перечисляются в порядке возрастания их величины.



метил-этилацетилен



изопропил- *трет*-бутилацетилен

2.7. Номенклатура алкадиенов

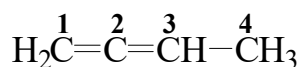
Для названия алкадиенов по систематической номенклатуре используют следующие правила:

1. Выбирают наиболее длинную цепь атомов углерода, в которую входят две двойные связи.

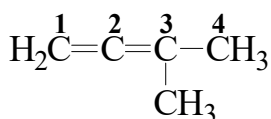
2. Эту цепь нумеруют с того конца молекулы, к которому ближе расположена хотя бы одна из двух двойных связей. При этом две двойные углерод – углеродные связи должны иметь наименьшие номера.

3. Название алкадиенов образуют от названия соответствующих алканов заменой окончания **–ан** на **–диен**.

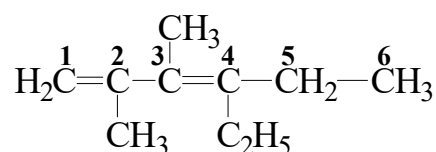
4. В алкадиенах, имеющих разветвленную цепь, цифрой указывают положение алкильных групп. Если одинаковая алкильная группа встречается более одного раза, то перед ней ставят приставку **ди-** (два), **три-** (три), **тетра-** (четыре), **пента-** (пять).



бутадиен-1,2

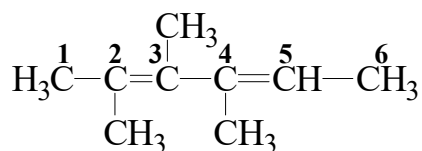


3-метилбутадиен-1,2

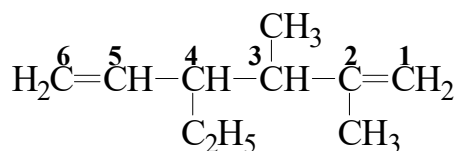


2,3-диметил-4-этилгекса –
диен-1,3

5. В алкадиенах, имеющих симметрично расположенные двойные связи, нумерацию углеродной цепи проводят с учетом минимальной суммы цифр (номеров), указывающей положение заместителей.



2,3,4-триметилгексадиен-2,4



2,3-диметил-4-этилгексадиен-1,5

2. 8. Номенклатура углеводородов с двойными и тройными связями

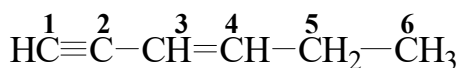
1. Выбирается наиболее длинная углеродная цепь, в которую входят кратные связи.

2. Нумерация этой цепи осуществляется таким образом, чтобы положение двойных и тройных связей было обозначено наименьшими номерами. При этом, **-ин** может получить меньший номер, чем **-ен**.

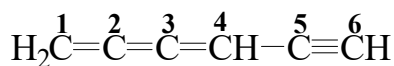
3. Углеводороды, содержащие как двойные, так и тройные связи называют путем замены окончания **-ан** в соответствующем алкане на окончание **-енин**, **-диенин**, **-триенин**, **-ендиин** и т.д.



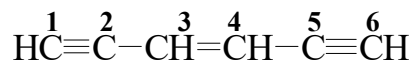
бутен-1-ин-3



гексен-3-ин-1



гексатриен-1.2.3-ин-5

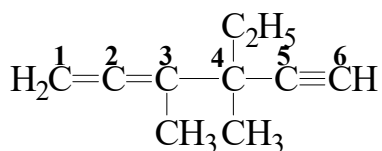


гексен-3-диин-1,5

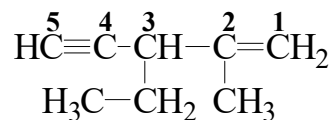
4. Разветвленные ненасыщенные ациклические углеводороды рассматриваются как производные неразветвленных углеводородов, которые должны содержать максимальное число двойных и тройных связей.

5. Число заместителей должно быть максимальным.

6. В остальном придерживаются правилам, как и при названии насыщенных разветвленных ациклических углеводородов (алканов).



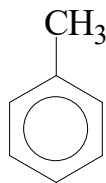
3,4-диметил-4-этилгексадиен-1,2-ин-5



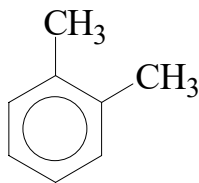
2-метил-3-этилпентен-1-ин-4

2.9. Номенклатура ароматических углеводородов производных бензола

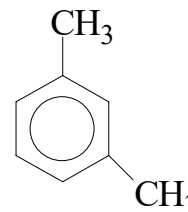
Для монозамещенных производных бензола до сих пор сохраняются несистематические названия:



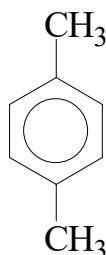
толуол



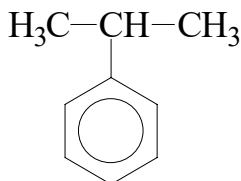
o-ксилол (*орто*-изомер)



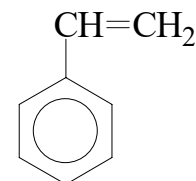
m-ксилол (*мета*-изомер)



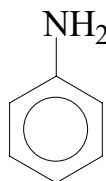
p-ксилол (*пара*-изомер)



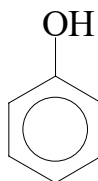
кумол



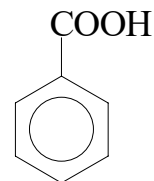
стирол



анилин



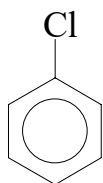
фенол



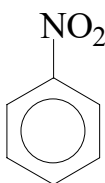
бензойная кислота

При использовании систематической номенклатуры соблюдают следующие правила:

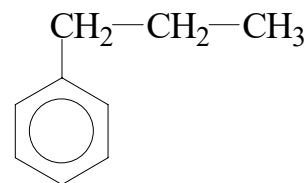
1. Если в бензольном кольце имеется один заместитель, то такое соединение получает название как производное бензола.



хлорбензол

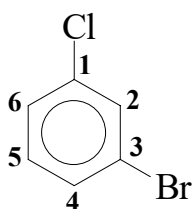


нитробензол

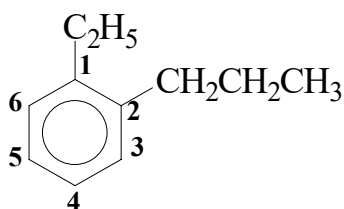


пропилбензол

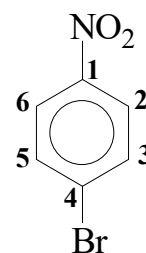
2. Если в бензольном кольце имеются две группы, то необходимо их назвать и указать их относительное положение друг к другу, используя приставки *-орто* (*o-*), *-мета* (*-m*) и *-пара* (*-n*) или реже наименьшие цифры.



m-бромхлорбензол
(1-хлор-3-бромбензол)



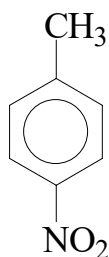
o-пропилэтилбензол
(1-этил-2-пропилбензол)



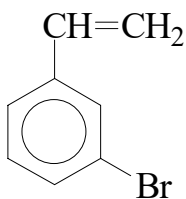
n-бромнитробензол
(1-нитро-4-бромбензол)

Такие и подобные им соединения можно также называть как *m*-хлорбромбензол, *o*-этилпропилбензол и *n*-нитробромбензол.

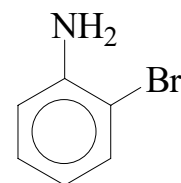
3. Если название одной из групп со словом бензол соответствует несистематическому названию, то это соединение рассматривают как производное не систематически названного соединения.



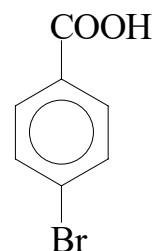
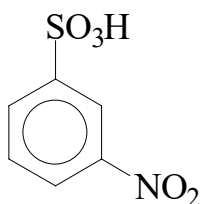
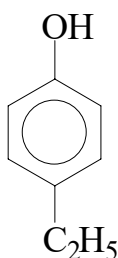
n-нитротолуол



m-бромстирол



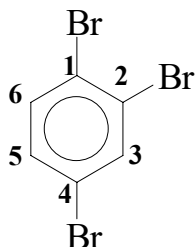
o-броманилин



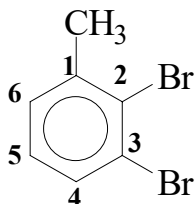
n-этилфенол

m-нитробензолсульфокислота *n*-бромбензойная кислота

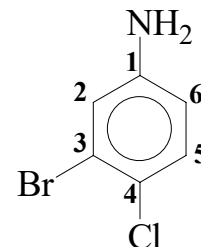
4. Если в бензольном кольце имеется более двух групп, то в этом случае положение каждой группы обозначают только цифрой. При этом их сумма должна быть минимальной.



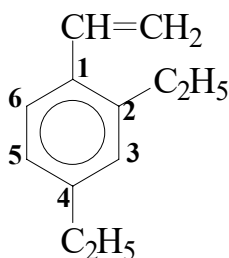
1,2,4-трибромбензол



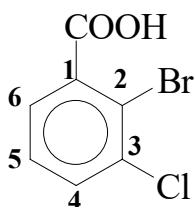
2,3-дибромтолуол



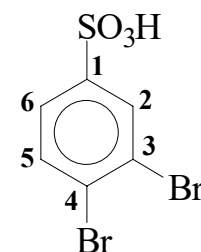
3-бром-4-хлоранилин



2,4-диэтилстирол



2-бром-3-хлорбензойная кислота

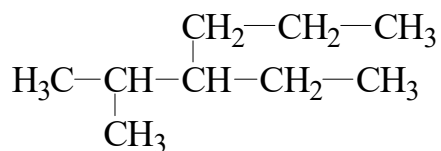


3,4-дибромбензолсульфокислота

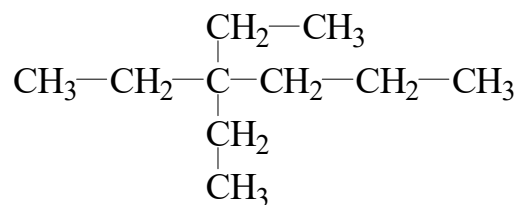
Задачи и упражнения

Алканы

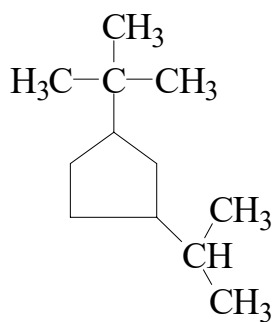
1. Составьте по систематической и рациональной номенклатуре названия приведенных соединений:



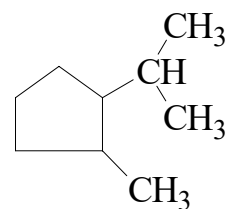
1



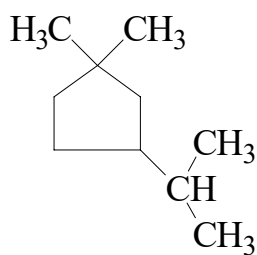
2



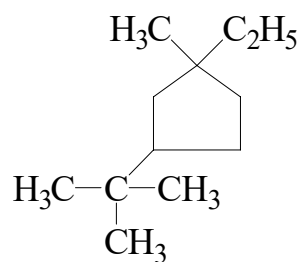
1



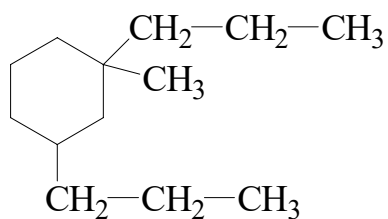
2



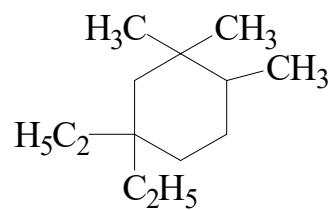
3



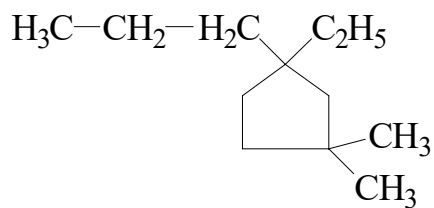
4



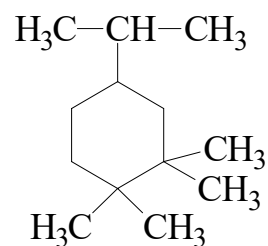
5



6



7



8

2. Составьте структурные формулы по названиям:

а) 1,1-диметил-3-*трет*-бутилциклогексан;

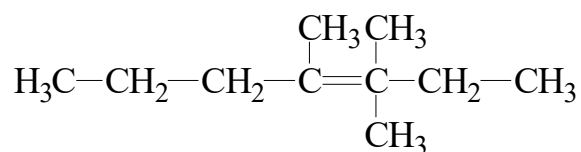
б) 1,1-диэтил-4-изопропилциклогексан;

в) 1,2-диметил-3-этил-3-изопропилциклопентан;

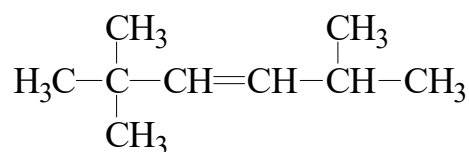
- г) 1-метил-2,2-дибутил-3-*трет*-бутилциклогексан;
 д) 1-метил-3-*втор*-бутил-3-*трет*-бутилциклогексан;
 е) 1,1-*втор* бутил-3-*трет*-бутилциклопропан;
 ж) 1,1-пропил-2-*втор*-бутил-3,3-изобутилциклопентан

Алкены

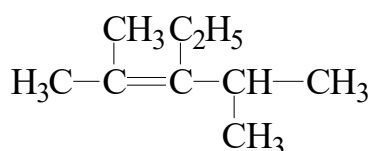
1. Составьте по систематической и рациональной номенклатуре названия приведенных соединений:



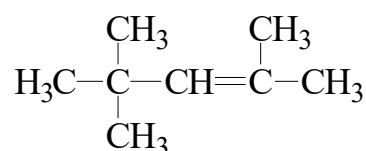
1



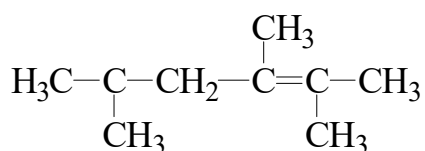
2



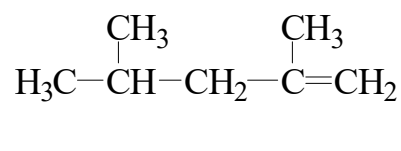
3



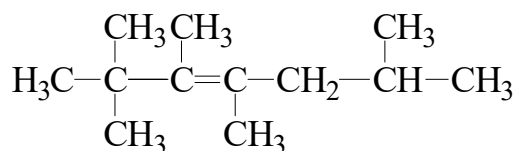
4



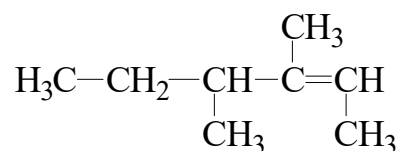
5



6



7



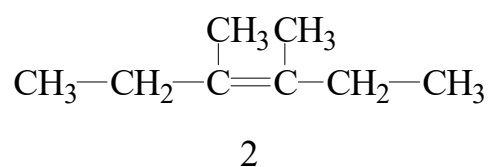
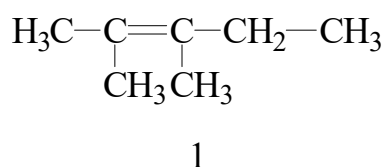
8

2. Составьте структурные формулы по названиям:

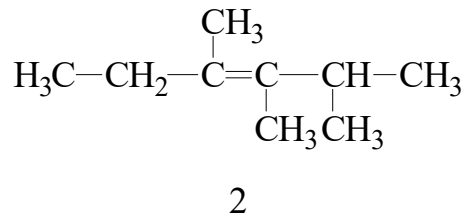
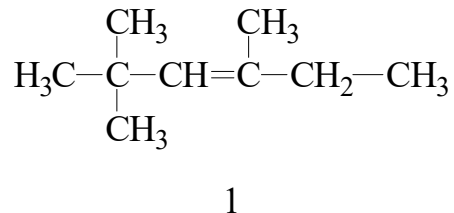
- а) 2,2-диметил-3,3-диэтилбутен-1;
 б) 2,3-диметил-3-изопропилгексе-2;

- г) 2,2,3-триметил-4-*трет*-бутилгептен-3;
 д) 2,4-диметил-4-пропилгептен-2;
 е) 2,5,5,6,6-пентаметил-4-*трет*-бутилгептен-3;
 ж) α, α -диметил- β -пропилэтилен;
 з) тетраметилэтилен;
 и) триметил,пропилэтилен;
 к) α -этил- α -*трет*-бутилэтилен;
 л) α -метил- α, β -диэтил- β -изопропилэтилен

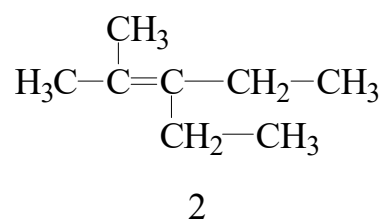
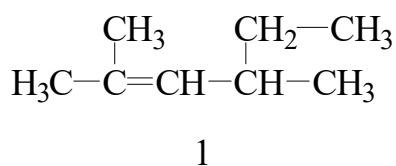
3. Какая структурная формула соответствует α, α, β -триметил- β -этилэтилену:



4. Какая структурная формула соответствует 2,2,4-триметилгексену – 3:

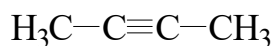


5. Какая структурная формула соответствует 2-метил-3-этилпентену – 2:

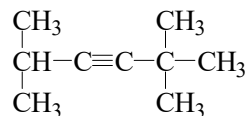


Алкины

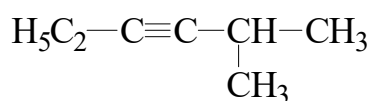
1. Составьте по рациональной номенклатуре названия приведенных соединений:



1



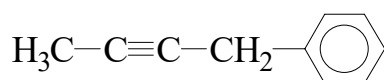
2



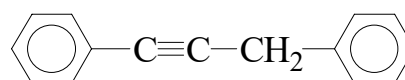
3



4

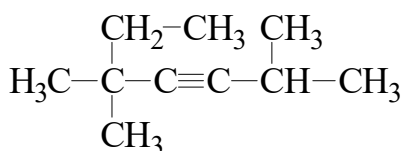


5

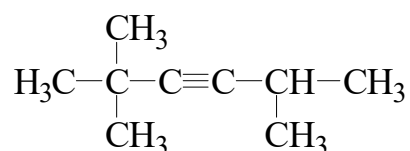


6

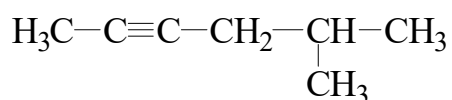
2. Составьте по систематической номенклатуре названия приведенных соединений:



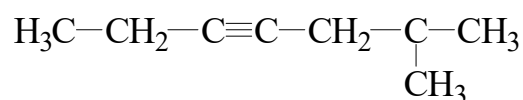
1



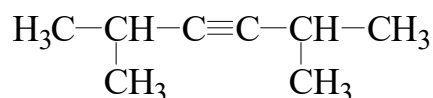
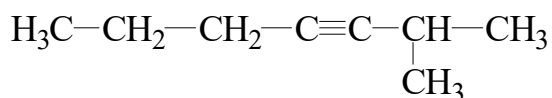
2



3



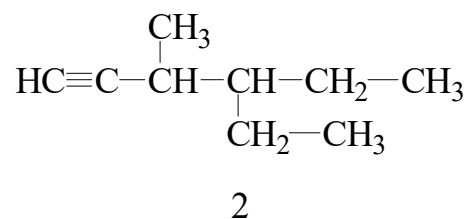
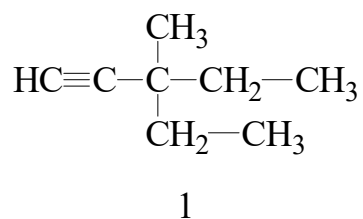
4



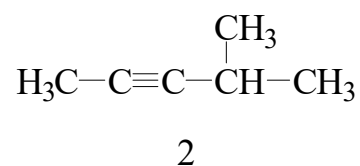
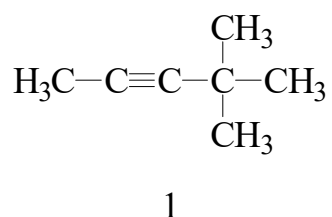
3. Составьте структурные формулы по названиям:

- а) 2,2,5,5-тетраметилгептин-3;
- б) 2,2,5-триметил-5-этилгептин-3;
- в) 3,4-диметил-3-бензилпентин-1;
- г) 2,2-диметил-5-фенил-5-бензилгексен-3;
- д) ди-*трет*-бутилацетилен;
- е) изопропил, изобутилацетилен;
- ж) 4,4-диметил-5-пропилоктин-2;
- з) 4-этил-5-пропил-5-изопропилоктин-2;
- и) 2,2-диметил-6-фенил-6-бензилгетин-3

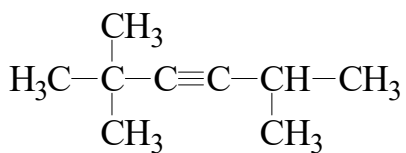
4. Какая структурная формула соответствует 3-метил-3-этил пентину-1:



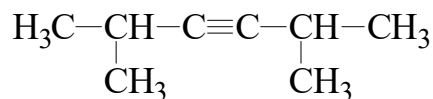
5. Какая структурная формула соответствует метил, *трет*-бутилацетилену:



6. Какая структурная формула соответствует изопропил, *трет*-бутилацетилену:



1



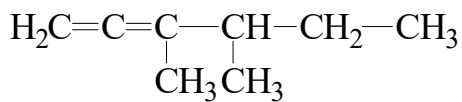
2

Алкадиены

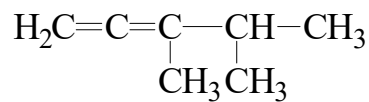
1. Составьте структурные формулы по названиям:

- а) 4-метил-5-пропилоктадиен-2,3;
- б) 3,5-диэтилгептадиен-3,4;
- в) 3,5-диметил-3-этилгептадиен-1,4;
- г) 2,4-дифенилпентадиен-1,3;
- д) 2-циклогексил-4-фенилгексадиен-1,3;
- е) 2,5,5-триметилгексадиен-2,3;
- ж) 3-изопропилгексадиен-1,2;
- з) 3-*трет*-бутилгексадиен-1,5

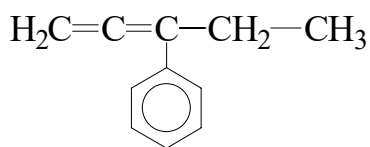
2. Составьте по систематической номенклатуре названия приведенных соединений:



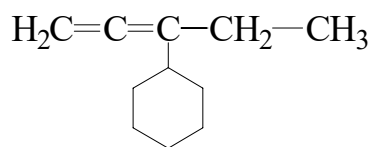
1



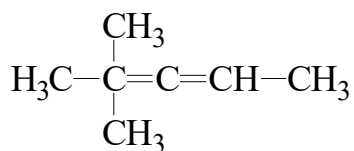
2



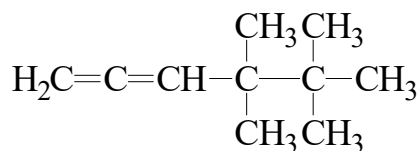
3



4

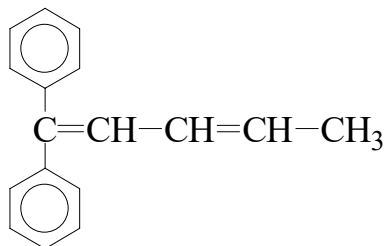


5

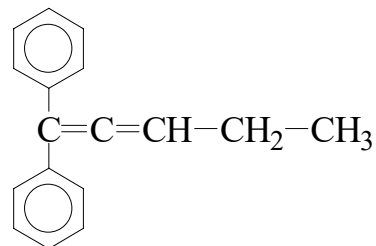


6

3. Какая структурная формула соответствует 1,1-дифенилпентадиену-1,2:

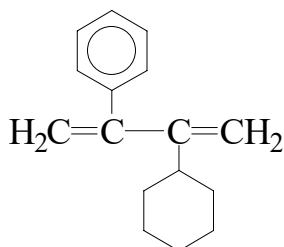


1

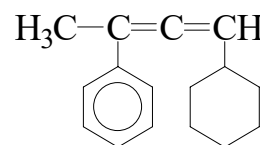


2

4. Какая структурная формула соответствует 1-циклопентил-3-фенилбутадиену-1,2:

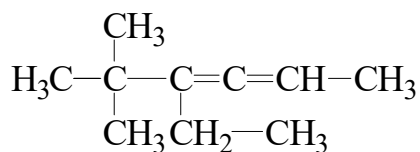


1

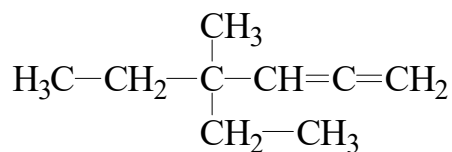


2

5. Какая структурная формула соответствует 5,5-диметил-4-этилгексадиену-2,3:



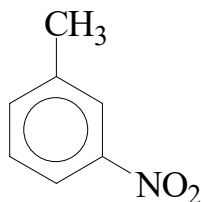
1



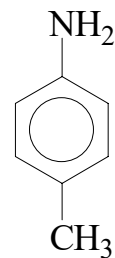
2

Ароматические углеводороды

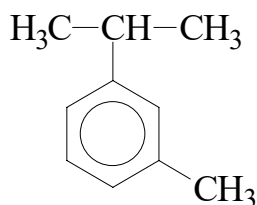
1. Составьте по систематической номенклатуре названия приведенных соединений:



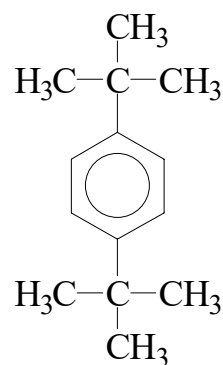
1



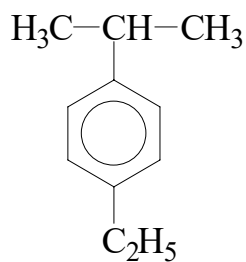
2



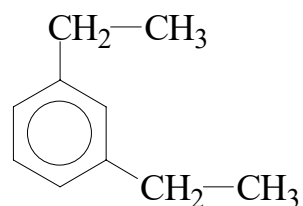
3



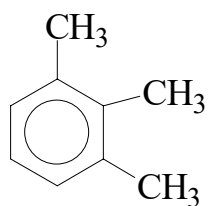
4



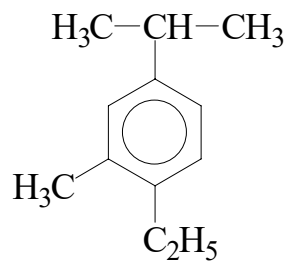
5

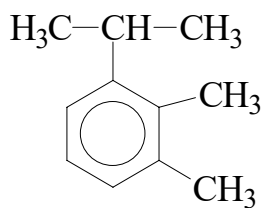


6

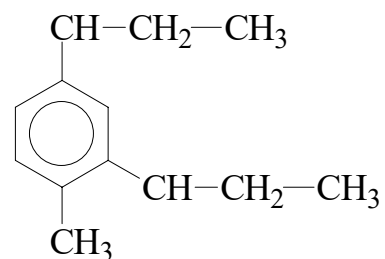


7

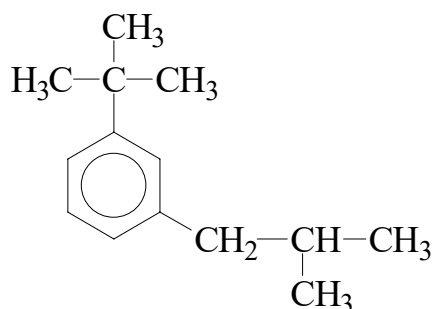




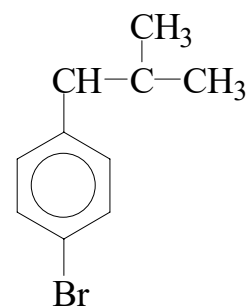
9



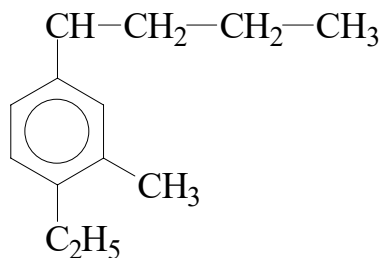
10



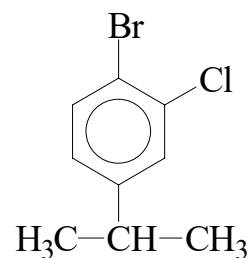
11



12



13



14

2. Составьте структурные формулы по названиям:

- а) *o*-нитротолуол;
- б) *o*-ксилол;
- в) *n*-нитроизопропилбензол;
- г) *m*-бром, *трет*-бутилбензол;
- д) 1,2,3,4-тетраметилбензол;
- е) 1,3,5-триизопропилбензол;
- ж) 1,2,4-три *втор*-бутилбензол.

Список литературы

1. Травень, В. Ф. Органическая химия. Т. 1./В. Ф. Травень.-М.: Академкнига, 2004. - 727 с.
2. Реутов, О. А. Органическая химия. Т. 1./ О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин.- М.: МГУ, 1999. - 560 с.
3. Реутов, О. А. Органическая химия. Т. 2./ О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин.- М.: МГУ, 1999. - 624 с.
4. Органическая химия. Т. 1./ под ред. Н. А. Тюкавкиной. - М.: Дрофа, 2002. - 640 с.
- 5 Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия/ Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Баков. - М.: Дрофа, 2005. - 544 с.
6. Оганесян, Э. Т. Органическая химия/. Э .Т. Оганесян. – М.: Академия, 2004 - 432 с.
7. Зурабян, С. Э. Органическая химия/ С. Э. Зубарян, А. П. Лузин - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2013 - 384 с.
8. Грандберг, И. И. Органическая химия/И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. - М.: Юрайт, 2012 - 608 с.
9. Артеменко А. И. Органическая химия/ А. И. Артеменко. - М.: Высшая шк., 2009 - 560 с.
10. Юровская, М. А. Основы органической химии/ М.А. Юровская, А. В. Куркин. – М.: Бином, 2012 - 240 с.
11. Илиел, Э Основы органической химии./Э. Илиел, С. Вайлен. - М.: Бином, 2007 - 704 с.
12. Галочкин, А. И. Органическая химия/ А. И. Галочкин, И. В. Ананьева. - М.: Дрофа, 2010. - 432 с.

13. Шабаров, Ю. С. Органическая химия/ Ю. С. Шабаров. - М.: Химия, 2000. - 848 с.
14. Робертс. Дж. Основы органической химии. Т. 1./ Дж. Робертс, М. Касерио. - М.: Мир, 1978. - 842 с.