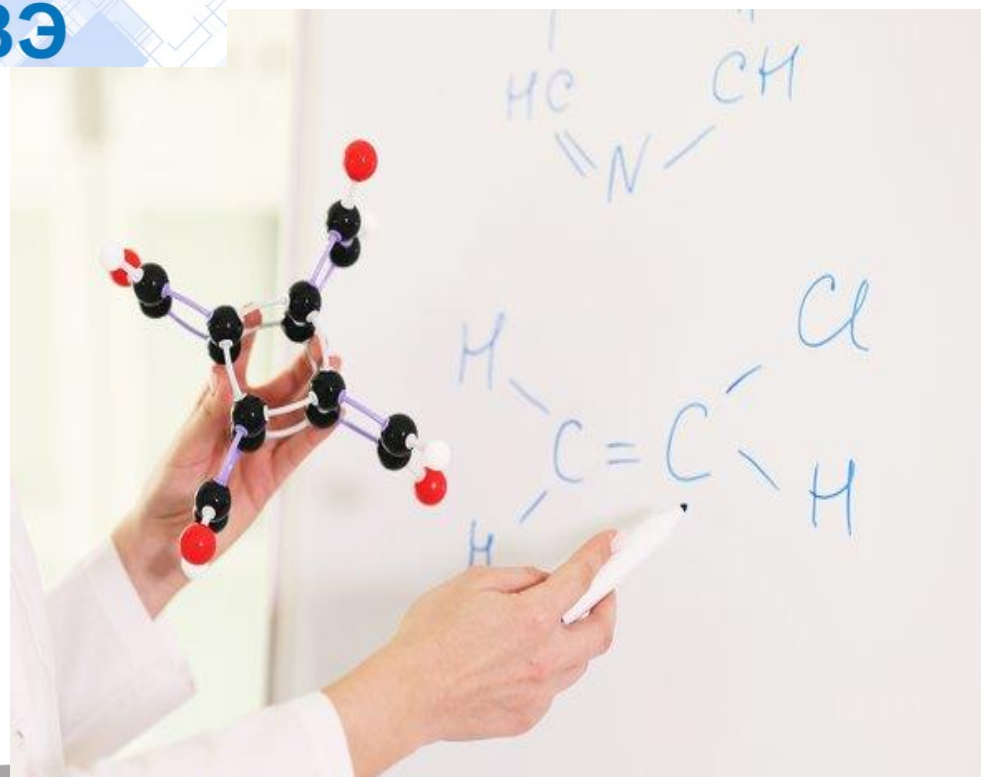




Государственное автономное учреждение дополнительного профессионального образования
Ярославской области

«Институт развития образования»

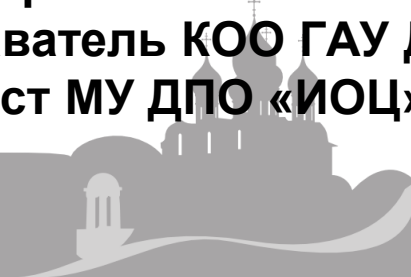


Мастер-класс:

Приемы, методы и средства изучения номенклатуры углеводородов

**Горшкова Наталья Николаевна,
ст. преподаватель КОО ГАУ ДПО ЯО ИРО,
методист МУ ДПО «ИОЦ» г. Рыбинска**

16.03.2026



ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»

Органическая химия, 10 класс (углубленный уровень).

3 ч в неделю, всего 105 ч, из них из них 10 ч — резервное время)

Разделы	Темы	Практические работы
Раздел 1. Теоретические основы органической химии (7 ч)	Тема 1. Предмет органической химии. Теория химического строения органических соединений (7 ч)	
Раздел 2. Углеводороды (32 ч)	Тема 2. Предельные углеводороды — алканы, циклоалканы (5 ч) Тема 3. Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены, алкины (13 ч) Тема 4. Ароматические углеводороды (8 ч) Тема 5. Природные источники и переработка углеводородов (4 ч) Тема 6. Галогенпроизводные углеводородов (4 ч)	½ Практическая работа № 1 Получение метана и изучение его свойств № 2 Получение этилена и изучение его свойств № 3 Получение ацетилена и изучение его свойств
Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения (32 ч)	Тема 7. Спирты. Фенол (10 ч) Тема 8. Альдегиды. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры (20 ч) Тема 9. Углеводы (8 ч)	Практическая работа № 4 Решение экспериментальных задач по теме «Спирты и фенолы» № 5 Решение экспериментальных задач по теме «Карбоновые кислоты Сложные эфиры»
Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения (12 ч)	Тема 9. Амины. Аминокислоты. Белки (12 ч)	Практические работы № 6 Решение экспериментальных задач по теме «Азотсодержащие органические соединения» № 7 Решение экспериментальных задач по теме «Распознавание органических соединений»
Раздел 5. Высокомолекулярные соединения (6 ч)	Тема 10. Пластмассы. Каучуки. Волокна (6 ч)	№ 8 Решение экспериментальных задач по теме «Распознавание пластмасс и волокон»

Предметные результаты освоения курса «Химия» на уровне СОО

10 класс

Базовый уровень

2) **владение системой химических знаний**, которая включает:

- **основополагающие понятия** (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, молекула, валентность, электроотрицательность, химическая связь, структурная формула (развёрнутая и сокращённая), моль, молярная масса, молярный объём, **углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения**);
- **теории и законы** (теория строения органических веществ А М Бутлерова, закон сохранения массы веществ);
- **закономерности, символический язык химии**;
- **мировоззренческие знания в основе понимания причинности и системности химических явлений**,
 - **фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека**;

Углубленный уровень

- 2) **владение системой химических знаний**, которая включает:
 - **основополагающие понятия** — химический элемент, атом, ядро и электронная оболочка атома, *s*-, *p*-, *d*-атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объём, **углеродный скелет, функциональная группа, радикал, структурные формулы (развёрнутые, сокращённые, скелетные), изомерия структурная и пространственная (геометрическая, оптическая), изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие органические соединения, мономер, полимер, структурное звено, ВМС**,
 - **теории, законы** (периодический закон ДИ Менделеева, теория строения органических веществ А М Бутлерова, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях), закономерности, символический язык химии
- представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о взаимном влиянии атомов и групп атомов в молекулах (индуктивный и мезомерный эффекты, ориентанты I и II рода);
- **фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства (на примере производства метанола, переработки нефти)**

Теория химического строения



А.М. Бутлеров

Для органической химии основополагающей стала теория химического строения (ТХС) органических веществ А.М. Бутлерова, подобно тому, как для неорганической химии основополагающим является периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

Основное положение ТХС:

1. Атомы химических элементов в молекулах соединены в строгой последовательности в соответствии с их валентностями.

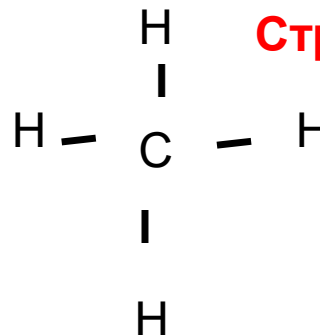
Порядок соединения атомов химических элементов в молекуле согласно их валентности называется **химическим строением**.
Запомни! Углерод в органических соединениях всегда четырёхвалентен.

С (IV), Н (I), О (II), N (III), S(II), Cl (I).

Молекулярная формула



Структурная формула



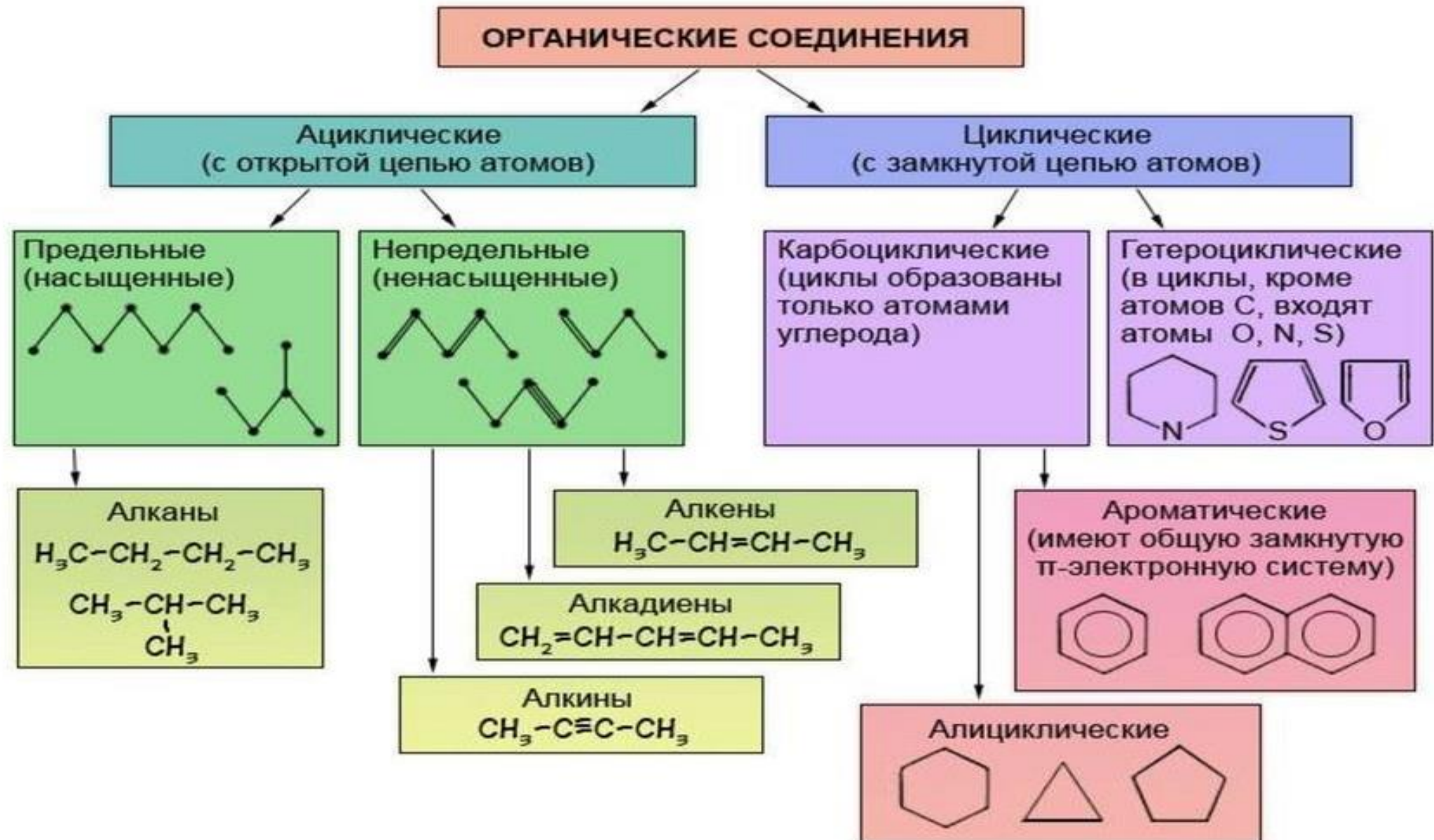
Основное положение ТХС:

2. Свойства вещества зависят не только от того, какие атомы и в каком количестве входят в состав его молекулы, но и от того, в каком порядке они соединены, то есть от химического строения. (следствием является изомерия).

Изомерия – явление существования разных веществ с одинаковым качественным и количественным составом, но имеющих разное строение и свойства.

Изомеры – вещества, имеющие одинаковую молекулярную форму, но разное строение и свойства.

Классификация углеводородов по типу углеродной цепи



Структурные формулы углеводородов

3-Д графика



Порядок соединения атомов

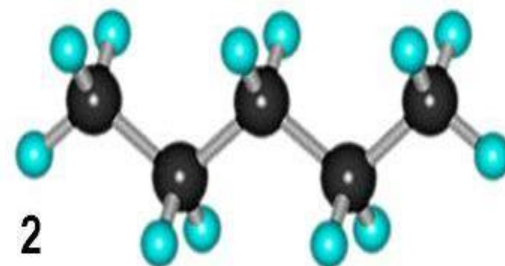
Прием «Визуализация и практика»

шаростержневые модели



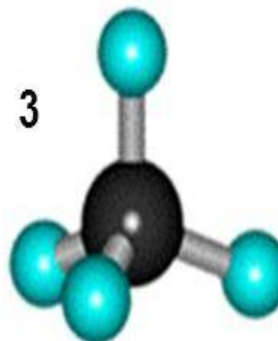
1

ацетилен



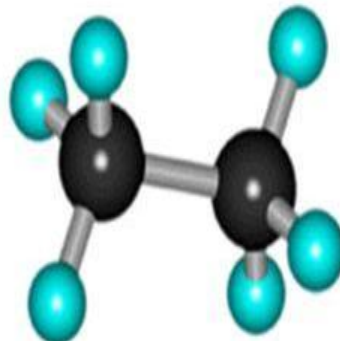
2

пентан



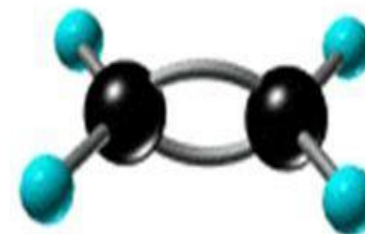
3

метан



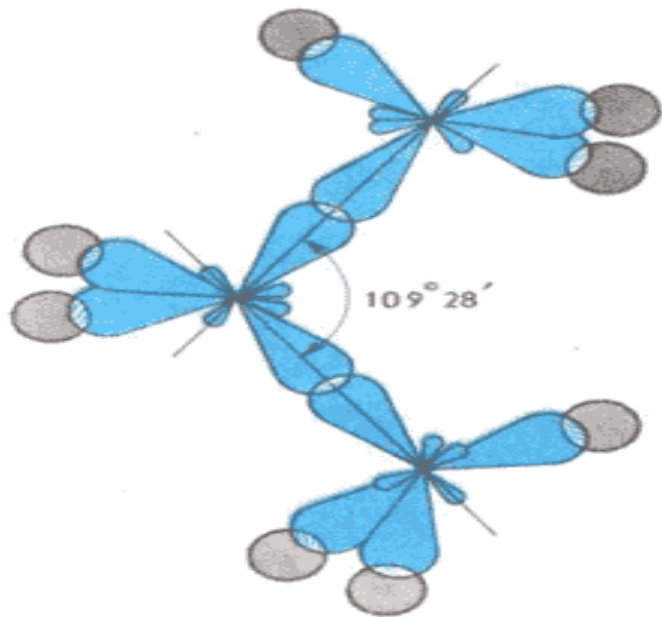
4

этан



5

этилен



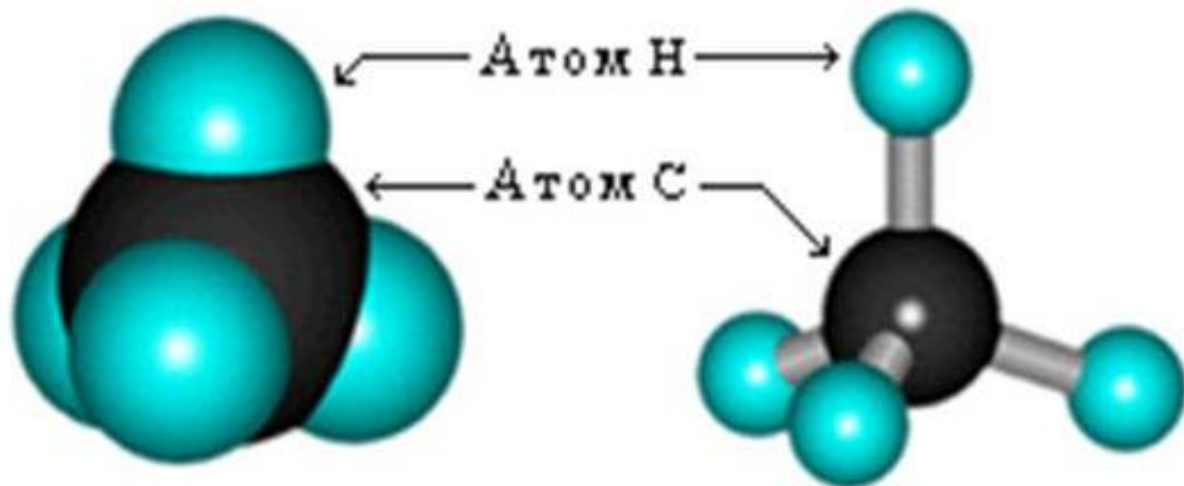
Образование связей

Пространственное строение алканов

Прием «Моделирование»

✕ Вокруг одинарной углерод – углеродной связи возможно свободное вращение, молекулы алканов могут приобретать самую разнообразную форму в пространстве.

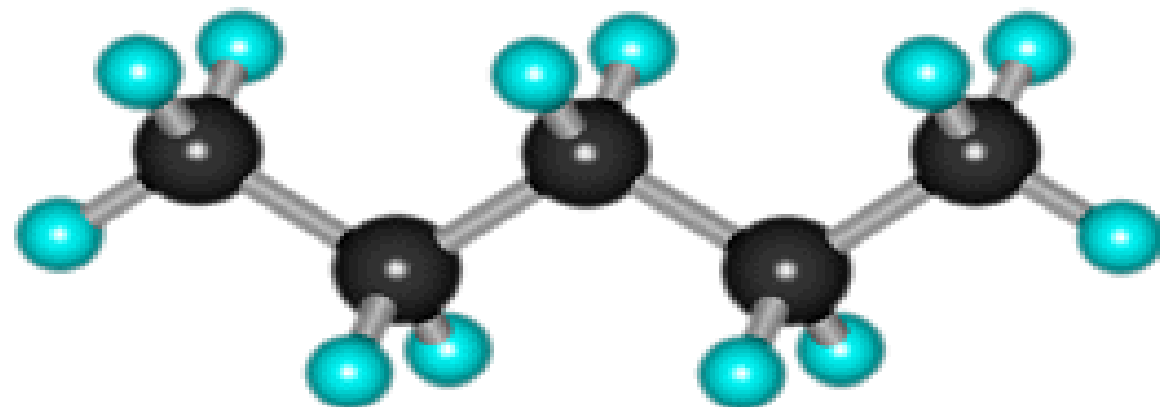
Метан CH_4



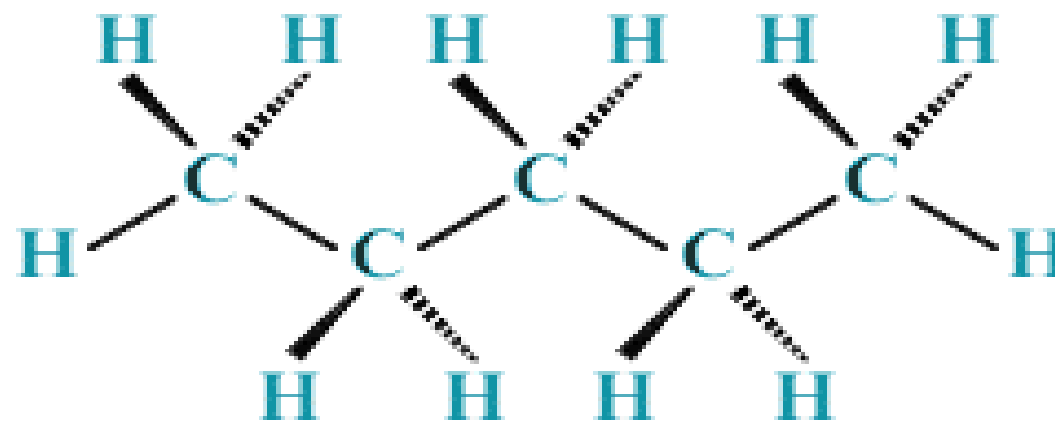
Масштабная модель
(полусферическая)

Шаростержневая
модель

Пентан C_5H_{12}



Модель молекулы



Сtereoхимическая формула

3-Д модели

Набор виртуальных молекулярных моделей CheMagic (VmolS) разработан на базе JSmol, JSME, PubChem и NIH/NCI CIR

Атом и связь Править

H	B	C	Si
N	P	O	S
F	Cl	XX	инв
Вопрос	Q -	повтор	отмени

Один	Двойной	Тройной
Xatm	Xbnd	Xmol
Проволока	Мяч	Космос
sp	sp2	sp3

Загружайте модели

Имя	Нарисуйте
Химический	Файл

Другие действия с моделью

Заряд	Диполи
Дипольная сеть	Энергия
vdW	MEP
МО	CIF Symor
Правильный H	Оптимизировать

Показать слайды справки



Другие действия с моделью

Масштабирован	Масштабирован
Длина	Угол
Кручение	Маркировка - Ст
Масса	Калькулятор
Вращающаяся с	Перемещение
Дублировать	Сравнить
Выложить поде	Получить общий
Общий идентиф	URL-адрес для г
Сохранить мод	Восстановить м
Обзор модов	Сохранить PNG
NIST Google	NIST Direct
SDBS Google	Google
PubChem	База данных ЯМ
Википедия	Страницы дейст
Получение иден	Получить файл
Консоль Jmol	Локальное хран
Помощь/Действ	Включение/выкл
Add/Erase Text	Очистка/Сброс
Главная	Информация-Эл

Отправить комментарий | Запустить новую модель | перезагрузить без строки запроса

CIR перезагрузить L M S ?

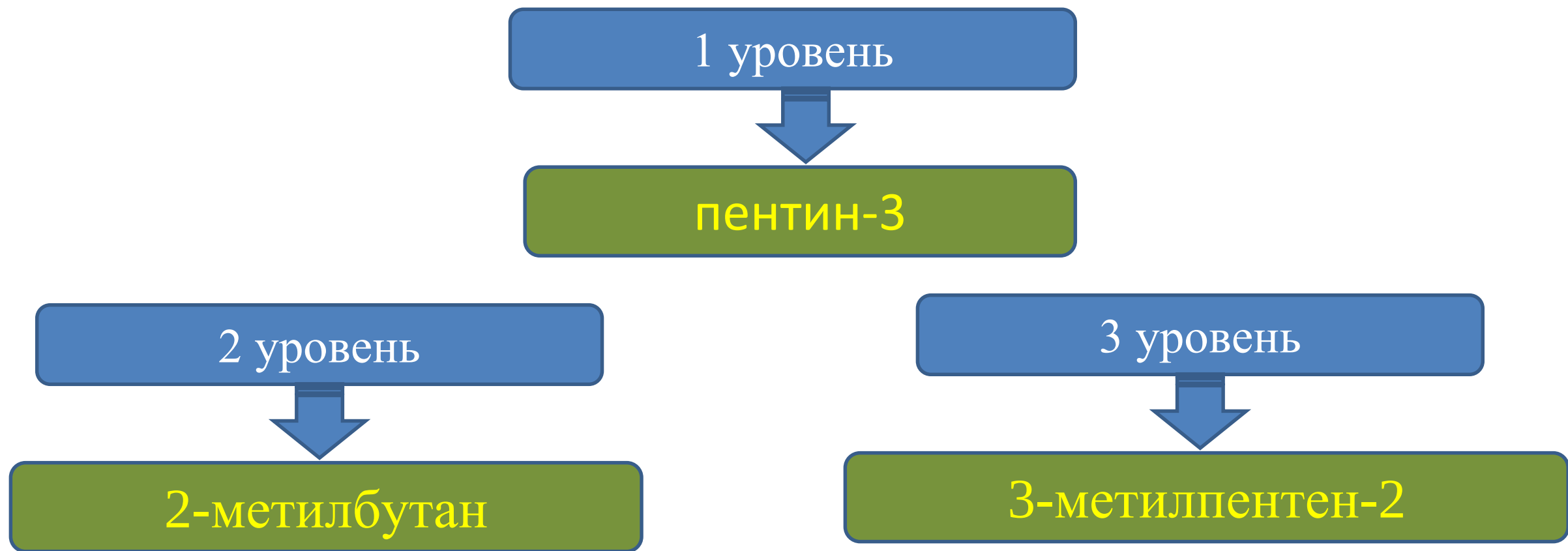
Информация о масштабировании в планшетном браузере

-2 -1 0 +1 +2

Повторительно-обобщающий урок по теме «Углеводороды»

Задание для учащихся:

Сконструируйте шаростержневую модель молекулы на выбор:



Номенклатура органических соединений – система правил, позволяющих дать однозначное название каждому индивидуальному веществу

Это язык химии, который используется для передачи в названиях соединений информации о их строении. Соединению определенного строения соответствует одно систематическое название, и по этому названию можно представить строение соединения (его структурную формулу).

? «Георгий Иванович, он же Гога, он же Гоша, он же Юрий, он же Гора, он же Жора...»,

Типы номенклатур органических соединений

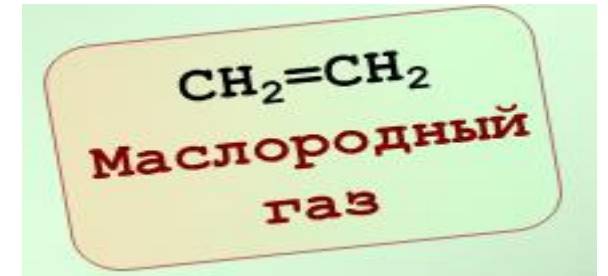
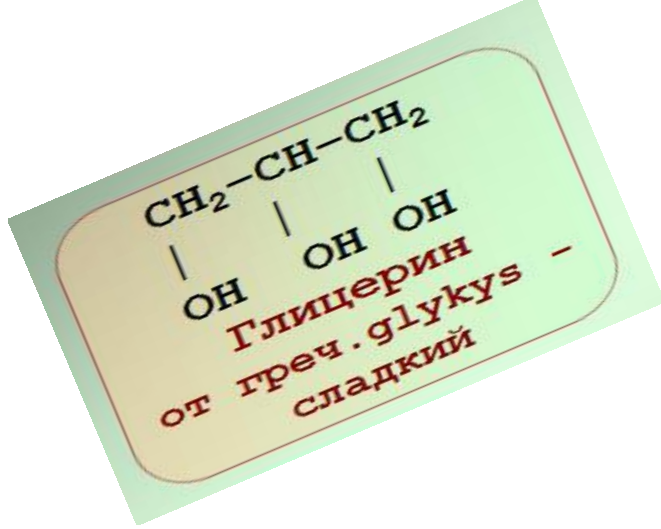
```
graph TD; A[Типы номенклатур органических соединений] --> B[Тривиальная]; A --> C[Номенклатура IUPAC]; A --> D[Рационально-функциональная];
```

Тривиальная

Номенклатура IUPAC

Рационально-функциональная

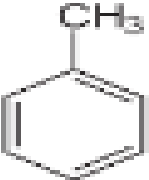
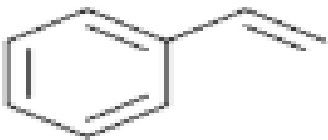
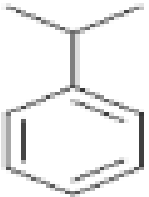
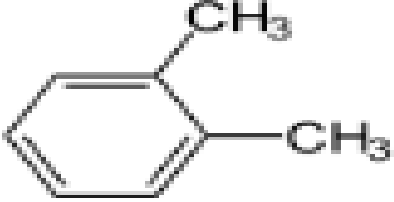
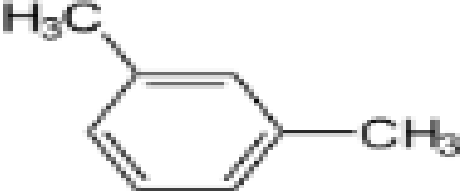
Тривиальная



Это первая номенклатура, у **ОВ** были случайные
названия:

- **по источнику получения**
(щавелевая кислота, яблочная кислота);
- **цвету или запаху** (ароматические УВ);
- **по химическим свойствам** (парафины).

Тривиальные названия углеводородов и их галогенпроизводных

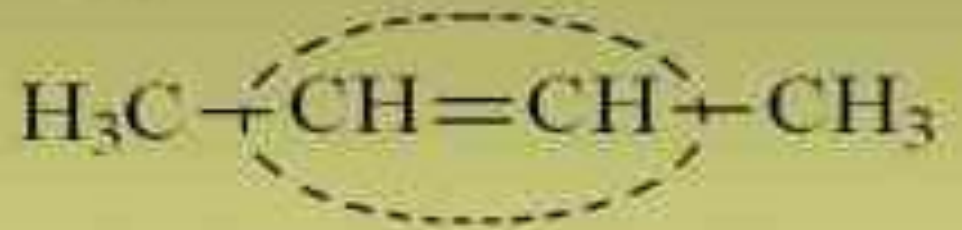
Тривиальное название	Формула	Тривиальное название	Формула
Этилен	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	Пропилен	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$
Ацетилен	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$	Дивинил	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$
Изопрен		Хлоропрен	$\text{CH}_2=\underset{\text{Cl}}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$
Винилацетилен	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$	Винилхлорид	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$
Аллилхлорид	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{Cl}$	Бензол	
Толуол		Стирол	
Кумол		о-ксилол	
м-ксилол		п-ксилол	

Рациональная

за основу наименования ОВ обычно принимают название **наиболее простого члена данного гомологического ряда**. Все остальные соединения рассматриваются **как производные этого соединения**.

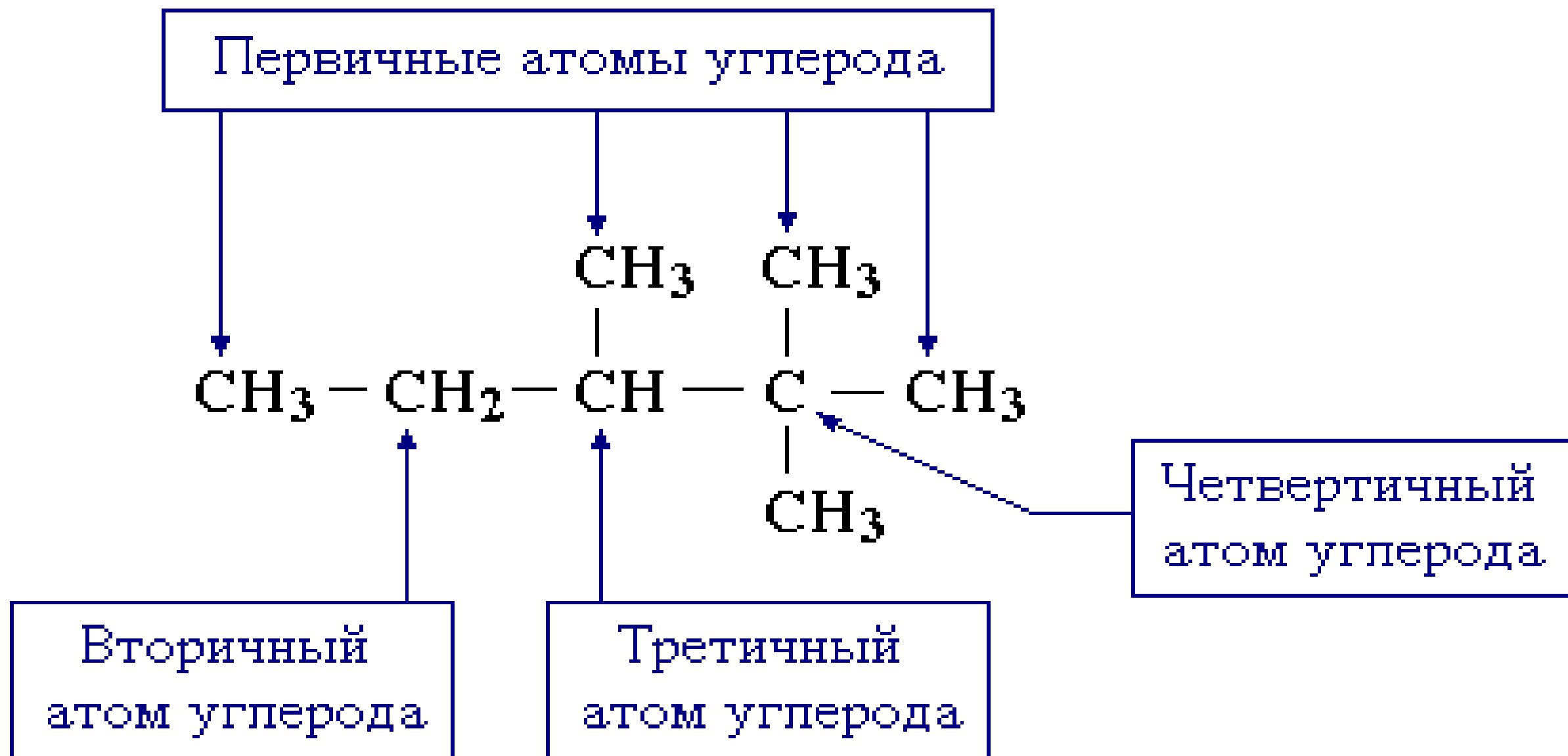


диметилацетилен



диметилэтилен

Типы углеродных атомов



Названия предельных углеводородных радикалов

Состав алкана	Название	Радикал	Название
CH_4	метан	$-\text{CH}_3$	метил
$\text{C}_2 \text{H}_6$	этан	$-\text{C}_2\text{H}_5$	этил
$\text{C}_3 \text{H}_8$	пропан	$-\text{C}_3\text{H}_7$	пропил
$\text{C}_4 \text{H}_{10}$	бутан	$-\text{C}_4\text{H}_9$	бутил
$\text{C}_5 \text{H}_{12}$	пентан	$-\text{C}_5\text{H}_{11}$	амил
$\text{C}_6 \text{H}_{14}$	гексан	$-\text{C}_6\text{H}_{13}$	гексил
$\text{C}_7 \text{H}_{16}$	гептан	$-\text{C}_7\text{H}_{15}$	гептил
$\text{C}_8 \text{H}_{18}$	октан	$-\text{C}_8\text{H}_{17}$	октил
$\text{C}_9 \text{H}_{20}$	нонан	$-\text{C}_9\text{H}_{19}$	нонил
$\text{C}_{10} \text{H}_{22}$	декан	$-\text{C}_{10}\text{H}_{21}$	децил

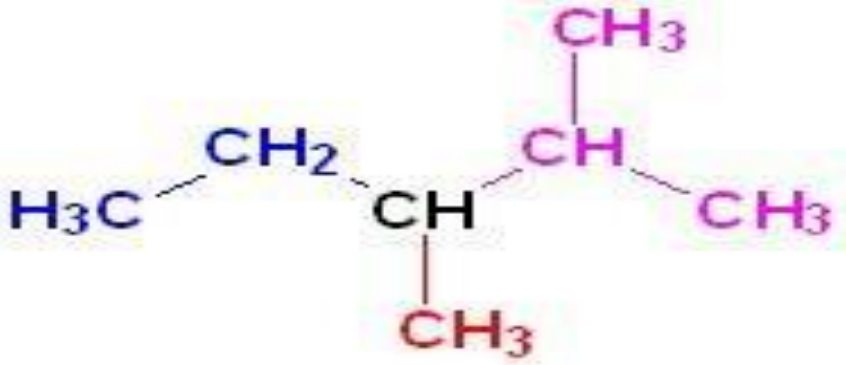
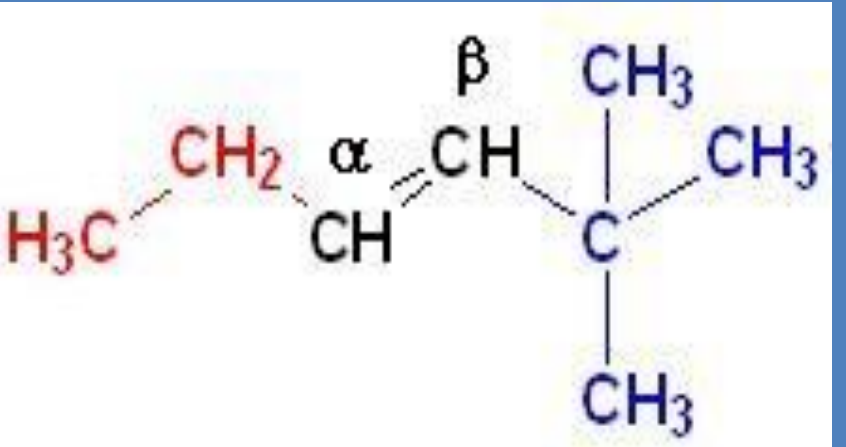
Названия предельных углеводородных радикалов

Радикал	Название	Радикал	Название
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH}- \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \end{array}$	изопропил	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{H} \quad \text{H}_2 \quad \text{H}_2 \\ \diagdown \quad \diagup \quad \quad \\ \text{C}-\text{C}-\text{C}- \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \end{array}$	изопентил
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{H}_2 \\ \diagdown \quad \\ \text{CH} \text{C}- \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \end{array}$	изобутил	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{H}_2 \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	неопентил
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{H}_2 \\ \diagdown \quad \\ \text{CH} \text{C}- \\ \diagup \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2 \end{array}$	втор-бутил	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{H}_2 \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \end{array}$	трет-пентил
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	трет-бутил	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{H}_2 \quad \text{H}_2 \quad \text{H}_2 \\ \diagdown \quad \quad \quad \\ \text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}- \\ \diagup \quad \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{H} \end{array}$	изогексил

Названия неопределенных радикалов

Формула радикала	Название радикала	
	Тривиальное	Систематическое
$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-$	Винил	Этенил
$\text{HC}\equiv\text{C}-$	—	Этинил
$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-$	Аллил	Пропен-2-ил
$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-$	Пропаргил	Пропин-2-ил
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-$	Пропенил	Пропен-1-ил
$\text{H}_2\text{C}=\underset{\text{ }}{\text{C}}-\text{CH}_3$	Изопропенил	1-метилэтенил

Правила рациональной номенклатуры углеводородов

Класс	Прототип	Правило	Пример
Алканы	Метан	за метановый углерод выбирают наиболее разветвленный атом углерода примыкающие радикалы должны быть наименее сложными наличие нескольких одинаковых радикалов обозначается соответствующей умножающей приставкой «ди-», «три-», «тетра-»	 Метилэтилизопропилметан
Непредельные углеводороды	Этилен, ацетилен	Для указания местоположения заместителей С-атомы прототипа обозначают греческими буквами α и β или цифрами 1 и 2.	 α-этил-β-третбутилэтилен

Систематическая (международная) - ИЮПАК

заместительная

основывается на современной теории строения и классификации органических соединений.

Решает главную проблему:

название каждого органического соединения должно содержать правильные названия заместителей, основного скелета углеводорода и должно быть таким, чтобы по названию можно было написать единственно правильную структурную формулу.

ПРАВИЛА НОМЕНКЛАТУРЫ IUPAC

префикс

Названия заместителей и номера атомов углерода, к которым они присоединены.

корень

Названия главной цепи, зависит от количества атомов углерода в ней.

суффикс

Указывает кратность связей или главную функциональную группу.

ПРАВИЛА НОМЕНКЛАТУРЫ IUPAC

Главную цепь называют по количеству углеродных атомов в её составе.

1 - мет;
2 - эт;
3 - проп;
4 - бут;
5 - пент;
6 -гекс;
7 - гепт;
8 - окт;
9 - нон;
10 - дек;

Главная цепь – это углеродная цепь наибольшей длины, содержащая наибольшее количество разветвлений, кратные связи или функциональные группы.

ПРАВИЛА НОМЕНКЛАТУРЫ IUPAC

Обозначение количества заместителей:

Два – **ди**;

Три – **три**;

Четыре – **тетра**;

Пять – **пента**.

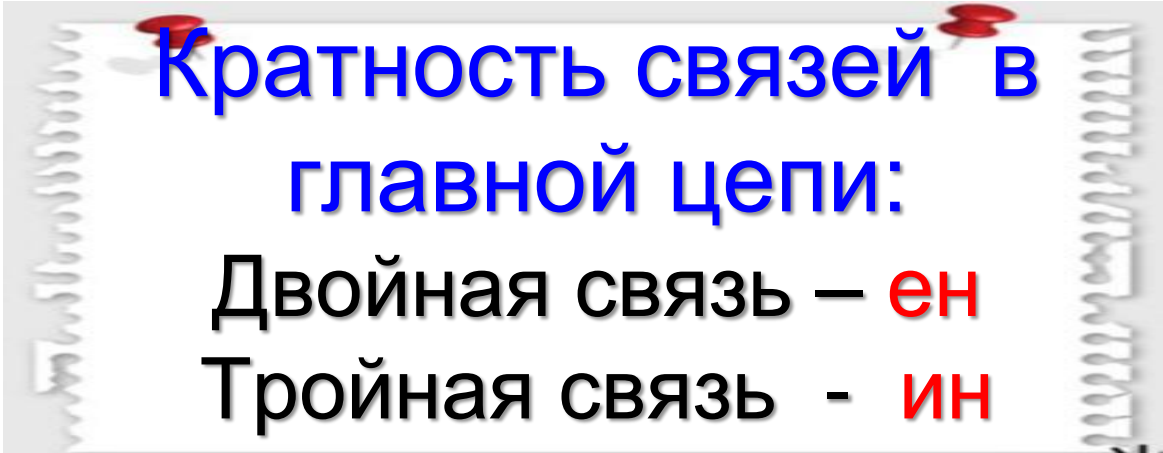


Заместители это атомы или группы атомов, не вошедшие в главную цепь.

Углеводородные заместители (радикалы) называют, используя суффикс – **ил**. Заместители всегда перечисляют в алфавитном порядке.

ПРАВИЛА НОМЕНКЛАТУРЫ IUPAC

Если кратные связи или функциональные группы в главной цепи повторяются несколько раз, используют все те же приставки :
ди-, три-, тетра- и т.д.



**Кратность связей в
главной цепи:**

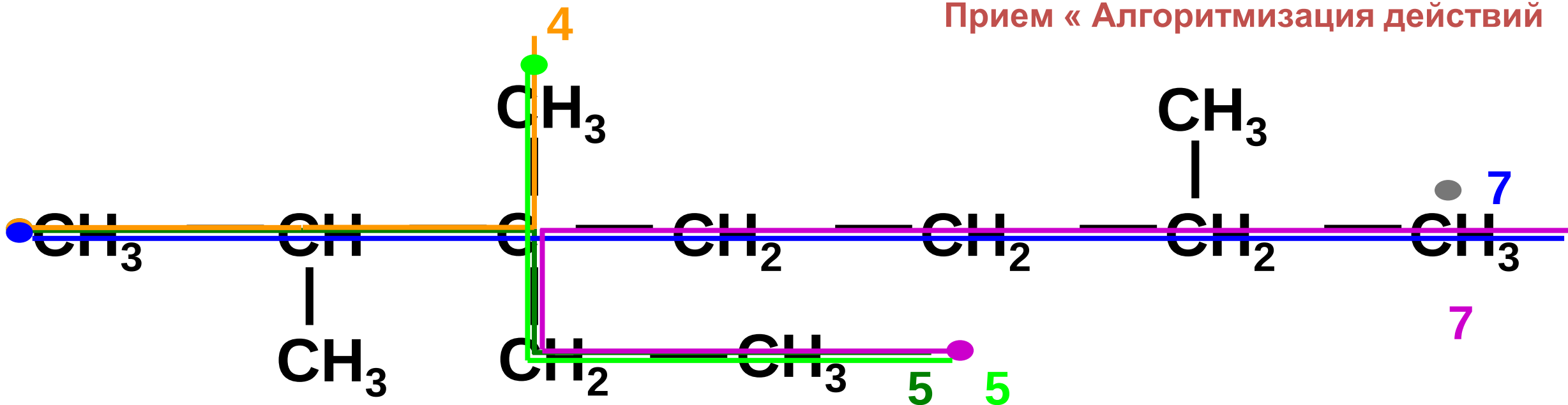
Двойная связь – **ен**

Тройная связь - **ин**

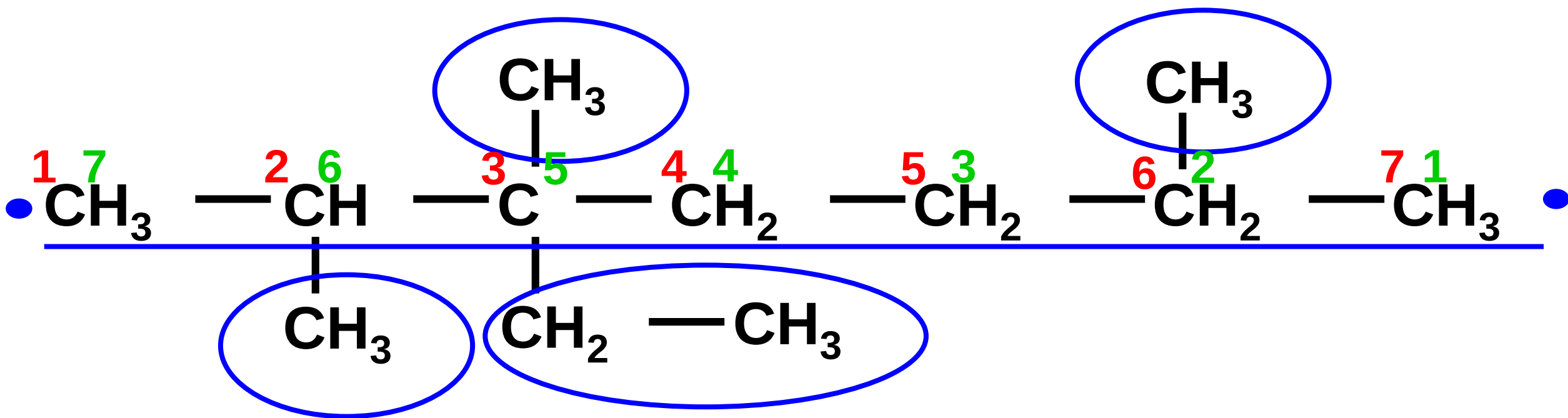


Класс	Функциональная группа	Общая формула	Признак названия
Алканы	Одинарная связь - CH ₂ – CH ₂ -	C _n H _{2n+2}	-ан
Циклоалканы	Одинарная связь (есть цикл, цепь замыкается)	C _n H _{2n}	Цикло-....-ан
Алкены	Двойная связь - CH= CH -	C _n H _{2n}	- ен
Алкадиены	Две двойные связи	C _n H _{2n-2}	-диен
Алкины	Тройная связь - C ≡ C -	C _n H _{2n-2}	- ин
Арены		C _n H _{2n-6}	-бензол





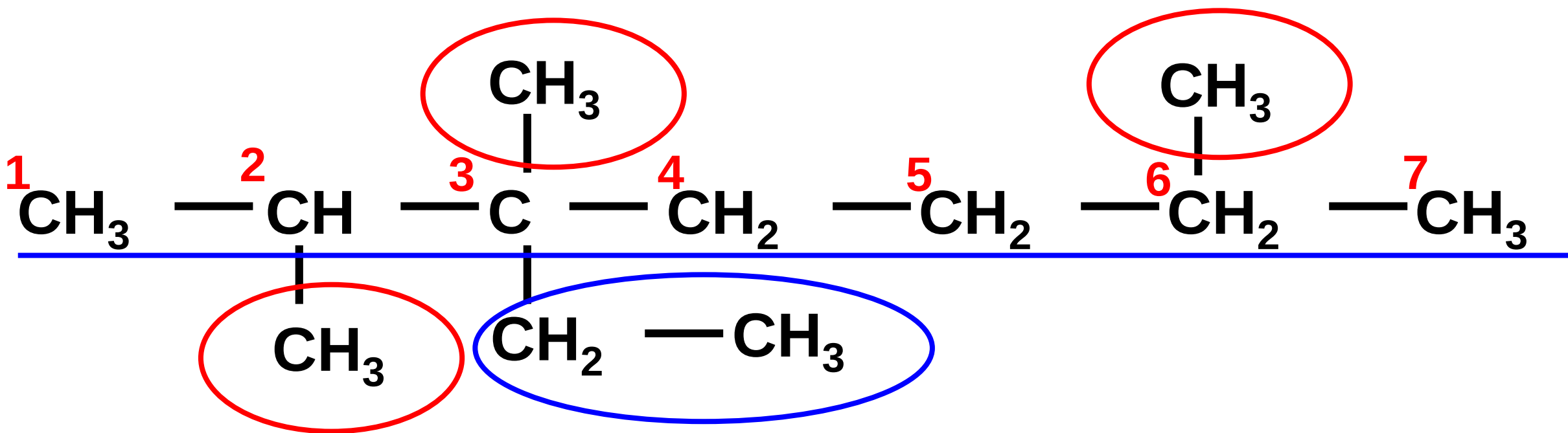
1. Выделить *самую длинную цепь* из атомов углерода в молекуле.
(для алкенов и алкинов – содержащую двойную или тройную связь).



3. Пронумеровать атомы углерода в цепи с того конца, к которому ближе радикал.

Если радикалов несколько и они равноудалены от конца цепи, то начинают нумерацию с того конца цепи, где *радикалов больше*.

2,3,3,6
~~2,5,5,6~~

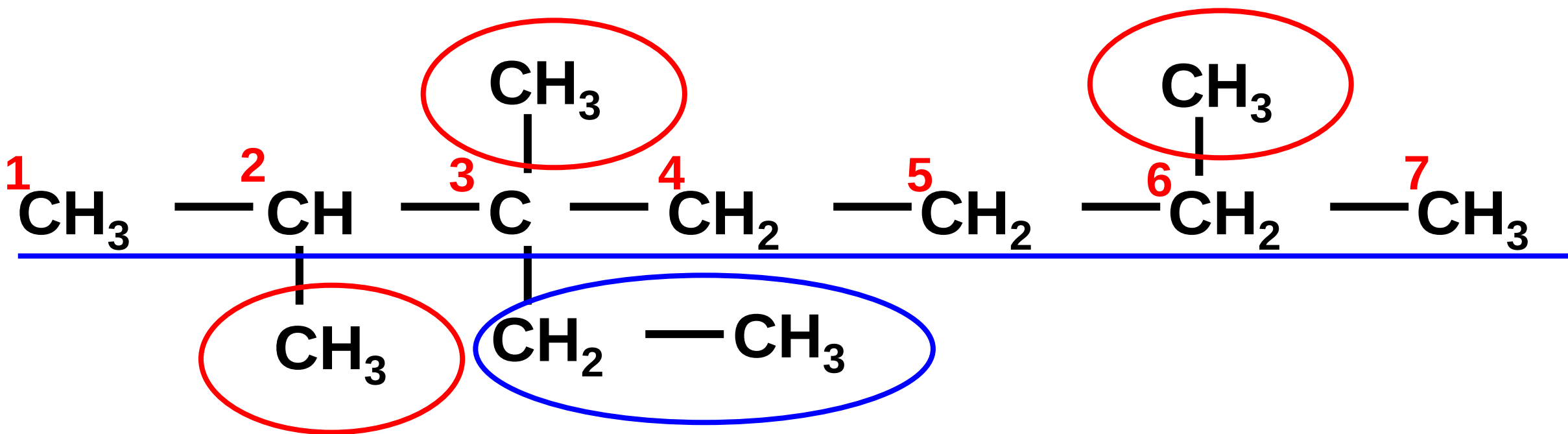


4. Сначала указывают номер атома углерода, у которого есть радикал, затем название радикала.

2,3,6-триметил- 3- этил-

Если одинаковых радикалов несколько, то к названию добавляется приставка ди-(2), три- (3), тетра- (4) и т.д.

Для каждого радикала указывается номер атома углерода.



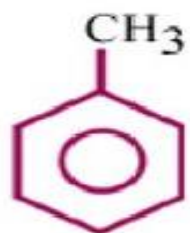
5. В последнюю очередь называют пронумерованную цепь (как углеводород нормального строения).

2,3,6-триметил-3-этилгептан

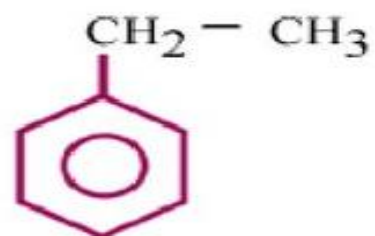
- Называют основную (самую длинную углеродную цепь) (для алканов и алкенов – в конце названия самой длинной цепи через дефис ставят номер атома углерода, содержащий двойную или тройную связь).

Систематическая номенклатура аренов

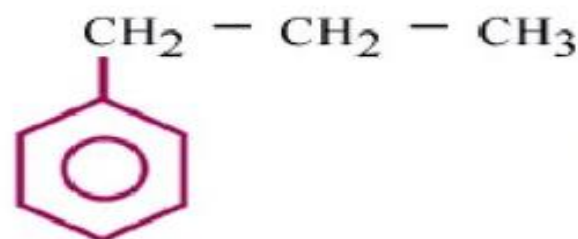
- Систематические названия состоят из названий углеводородных радикалов (приставка) и слова бензол.
- Если радикалов два или более, их положение указывается номерами атома углерода в кольце, с которым они связаны. Нумерацию проводят так чтобы номера радикалов были наименьшими



МЕТИЛБЕНЗОЛ
(ТОЛУОЛ)

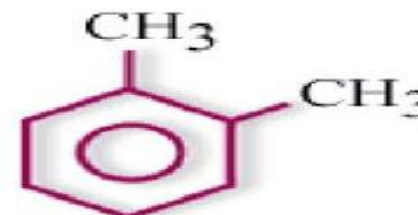


ЭТИЛБЕНЗОЛ

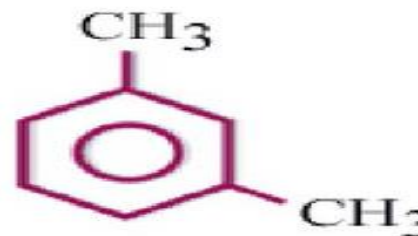


ПРОПИЛБЕНЗОЛ

Гомологический ряд бензола



ОРТО – КСИЛОЛ
(О – КСИЛОЛ)



МЕТА – КСИЛОЛ
(М – КСИЛОЛ)

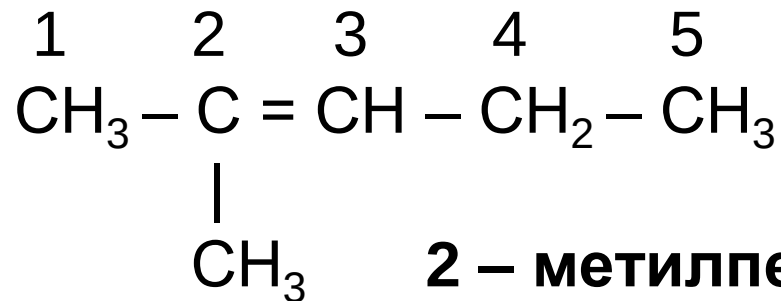


ПАРА – КСИЛОЛ
(П – КСИЛОЛ)

Производные бензола

Тренировочные упражнения по номенклатуре

1. Расшифруйте название вещества, формула которого:

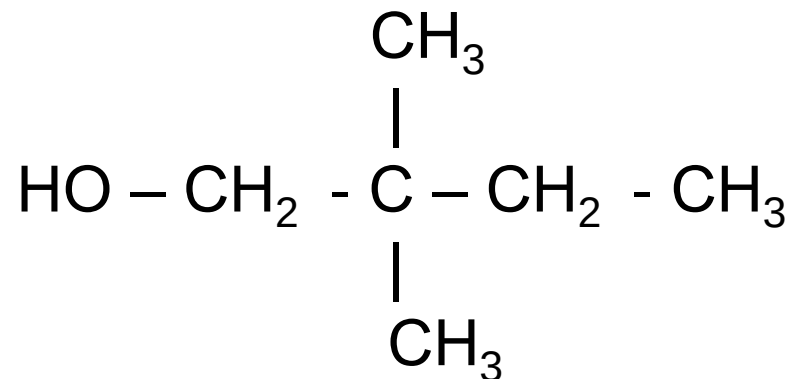


2 – метилпентен – 2

- В главной цепочке **5** углеродных атомов, поэтому основа названия – **пентан** (по названию соответствующего алкана).
- Так как в молекуле имеется **двойная** связь, *суффикс -ан* в основе названия изменяется на – **ен**.
- После основы названия указано положение двойной связи в цепи: она начинается от **второго** углеродного атома.
- В главной цепи имеется один заместитель - **метил CH₃**. Он называется перед основой названия с указанием положения в цепи: при **втором** атоме углерода.

Работа в парах:

2. Назовите вещество по международной номенклатуре:



3. Составьте формулу вещества: 2,3 – диметилбутен – 1.

4. Проверьте правильность выполнения задания.

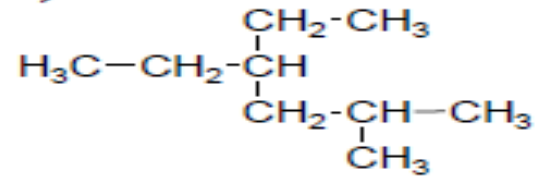
Итоговый контроль по теме «Углеводороды»

АЛКАНЫ	Составьте структурную формулу вещества с названием 2-метилпентан	
	Назовите вещество	$ \begin{array}{ccccccc} & & 3 & & 4 & & 5 & & 6 \\ & & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & & & \\ & & \text{CH}_2 & & & & & & \\ & & & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & & & & & \end{array} $
АЛКЕНЫ	Составьте структурную формулу вещества с названием 2,4-диметилпентен-1	
	Назовите вещество	$ \begin{array}{ccccccc} & & & & & & \\ & & & & & & \\ \text{CH}_2 & = & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & \\ & & & & \text{CH}_3 & & \end{array} $
АЛКИНЫ	Составьте структурную формулу вещества с названием 3,4-диметилпентадиен-1,3	
	Назовите вещество	$ \begin{array}{ccccccc} & & & & & & \\ & & & & & & \\ \text{CH} & \equiv & \text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & \\ & & & & \text{CH}_3 & & \end{array} $

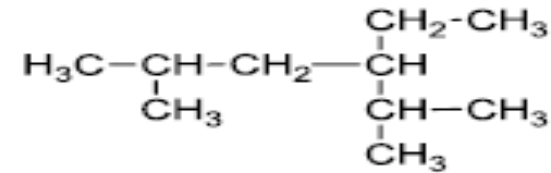
Тренировочные упражнения по номенклатуре углеводородов (углубленный уровень)

1. Назвать вещества по международной и рациональной номенклатуре

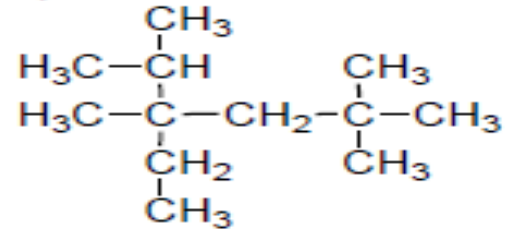
а)



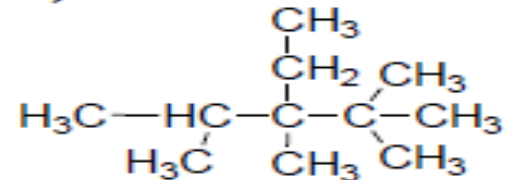
в)



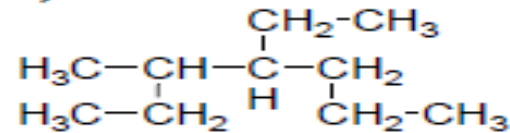
д)



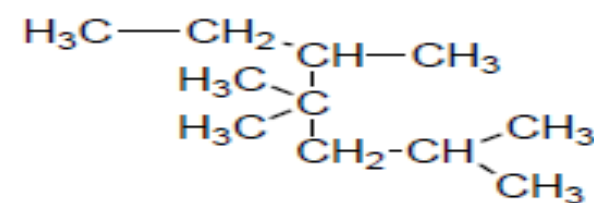
ж)



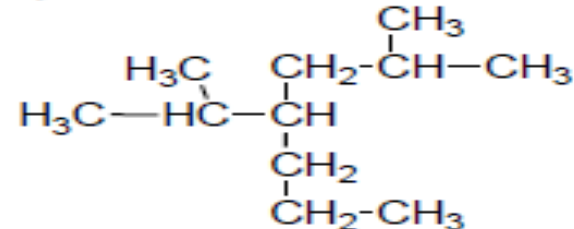
б)



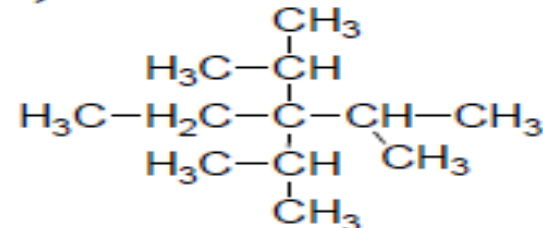
г)



е)



з)



2. Написать формулы веществ по названию по рациональной номенклатуре

а) *этил-диизопропил-втор-бутилметан*

б) *этил-ди-втор-бутилметан*

в) *триметил-изопропилметан*

г) *трипропил-изопропилметан*

д) *метилэтил-трет-бутилметан*

Задание №10 ЕГЭ по химии

Тип задания на соответствие «Общая формула класса – название вещества»

Установите соответствие между общей формулой и названием вещества, состав которого ей выражается: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) C_nH_{2n} 1) Толуол

Б) C_nH_{2n-2} 2) Метилциклобутан

В) C_nH_{2n-6} 3) Ацетилен

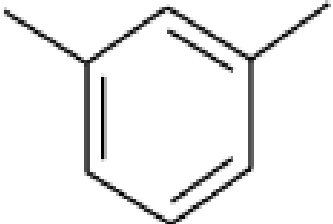
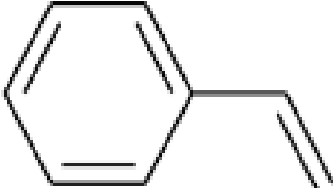
4) Стирол

231

Задание №10 ЕГЭ по химии

Тип задания на соответствие «Формула вещества – название вещества»

Установите соответствие между структурной формулой вещества и его названием: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- А)  1) Толуол
2) Кумол
- Б)  3) М-ксилол
4) П-ксилол
- В)  5) Пропилбензол
6) Стирол

236



Задание №10 ЕГЭ по химии

Тип задания на соответствие «Формула вещества – название вещества»

Установите соответствие между молекулярной формулой вещества и его тривиальным названием: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) C_9H_{12} 1) Стирол

Б) C_7H_8 2) *m*-ксилол

В) C_8H_8 3) Кумол

4) Толуол

341

Задание №10 ЕГЭ по химии

Тип задания на соответствие «**Название класса – название вещества**»

Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--------------|------------------|
| А) Этанол | 1) Спирты |
| Б) Кумол | 2) Арены |
| В) Хлороформ | 3) Галогеналканы |
| | 4) Алканы |

123

Задание №10 ЕГЭ по химии

Тип задания на соответствие «Формула вещества – общая формула класса»

Установите соответствие между формулой вещества и общей формулой, которая верно отражает состав данного вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.



241



Спасибо за внимание!



Контактная информация:

Адрес: г. Рыбинск, ул. Моторостроителей, д.27, МУ ДПО «ИОЦ»,

Горшкова Наталья Николаевна, методист

Тел.: 8(4855)23-15-47

E-mail: gorshkovanatalya1969@yandex.ru