

Органическая химия

Вещества

```
graph TD; A[Вещества] --> B[Органические]; A --> C[Неорганические]
```

Органические

Получены из продуктов жизнедеятельности растений и животных Организмов (сахар, жиры, масла, красители и др.), а также синтетические вещества (полиэтилен, капрон и др.).

Известно около 27млн.

Неорганические

Минеральные (вещества неживой природы: глина, песок, металлы и др.).

Таких веществ около 0,5 млн.

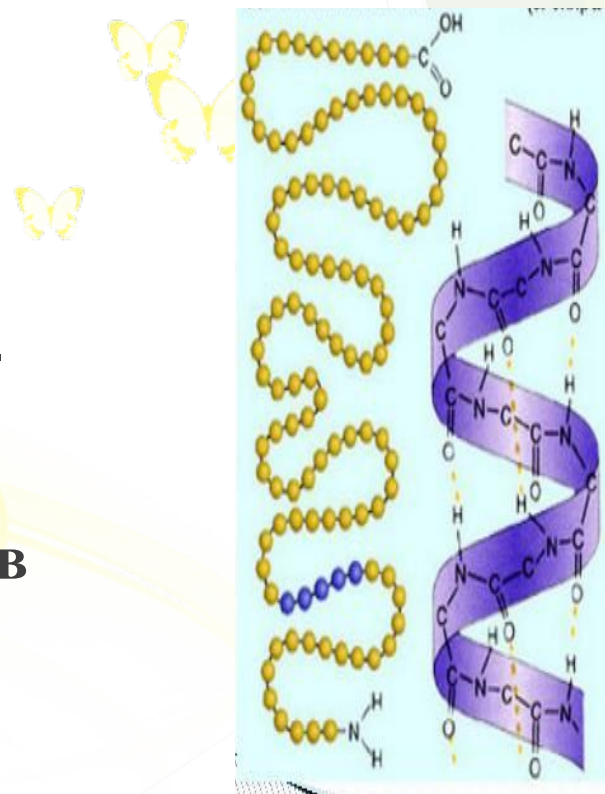
Раздел химии, который изучает органические вещества, стали называть «органической химией»

Так как в состав каждого органического вещества входит элемент углерод, то

Органическая химия - это химия соединений углерода (кроме оксидов углерода, угольной кислоты и её солей).

Органические вещества имеют ряд особенностей:

- их гораздо больше, чем неорганических веществ;
- орг. вещества имеют более сложное строение, чем неорганические;
- многие орг. вещества обладают огромной молекулярной массой (например, белки, углеводы, нуклеиновые кислоты и др.)
- при горении органических веществ образуются углекислый газ и вода.



ДНК

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:

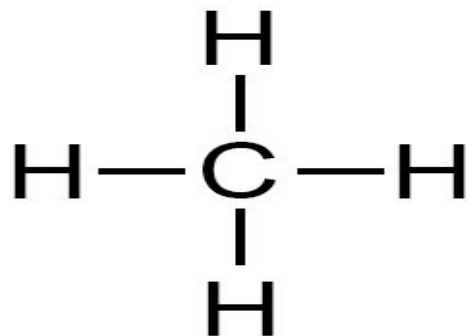
1. Атомы химических элементов в молекулах соединены в строгой последовательности в соответствии с их валентностями.

Порядок соединения атомов химических элементов в молекуле согласно их валентности называется **химическим строением**.

Запомни! Углерод в органических соединениях всегда четырёхвалентен.

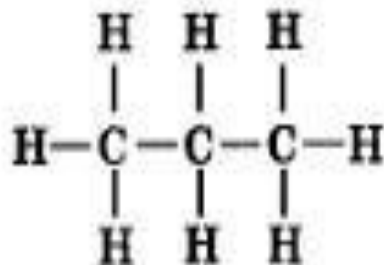
C (IV), H (I), O (II), N (III), S(II), Cl (I).

Например, химическое строение метана:



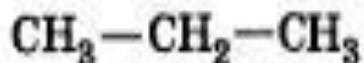
Химическое строение молекул отображают при помощи **структурных формул.**

Строение молекулы пропана C_3H_8 отражают формулы:



Полная структурная формула

или



Сокращенная структурная формула

Как показывают формулы пропана, атомы углерода в этом веществе соединены не только с атомами водорода, но и друг с другом.

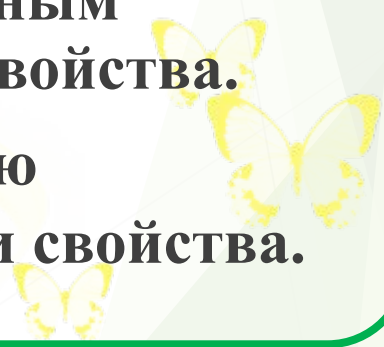
Основное положение ТХС:



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.



Основное положение ТХС:

3. Атомы или группы атомов, образующие молекулы взаимно влияют друг на друга, от чего зависят свойства вещества и его реакционная способность.

Вывод: свойства вещества определяются химическим, пространственным и электрическим строением.

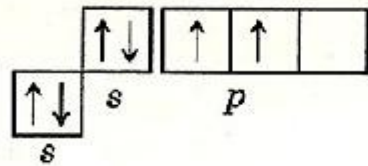
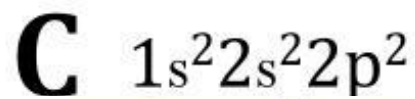
Алканы

- Алканы – предельные углеводороды, в молекулах которых все атомы связаны одинарными связями.

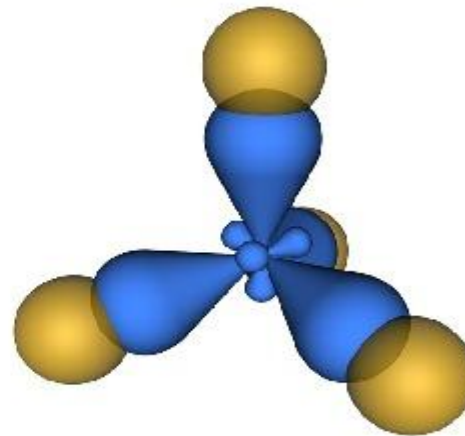
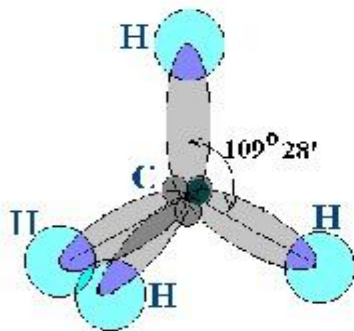
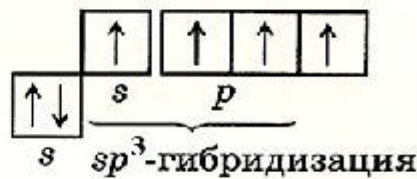
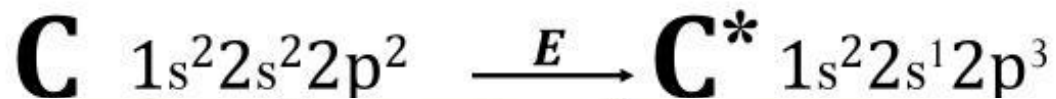


Строение атома углерода

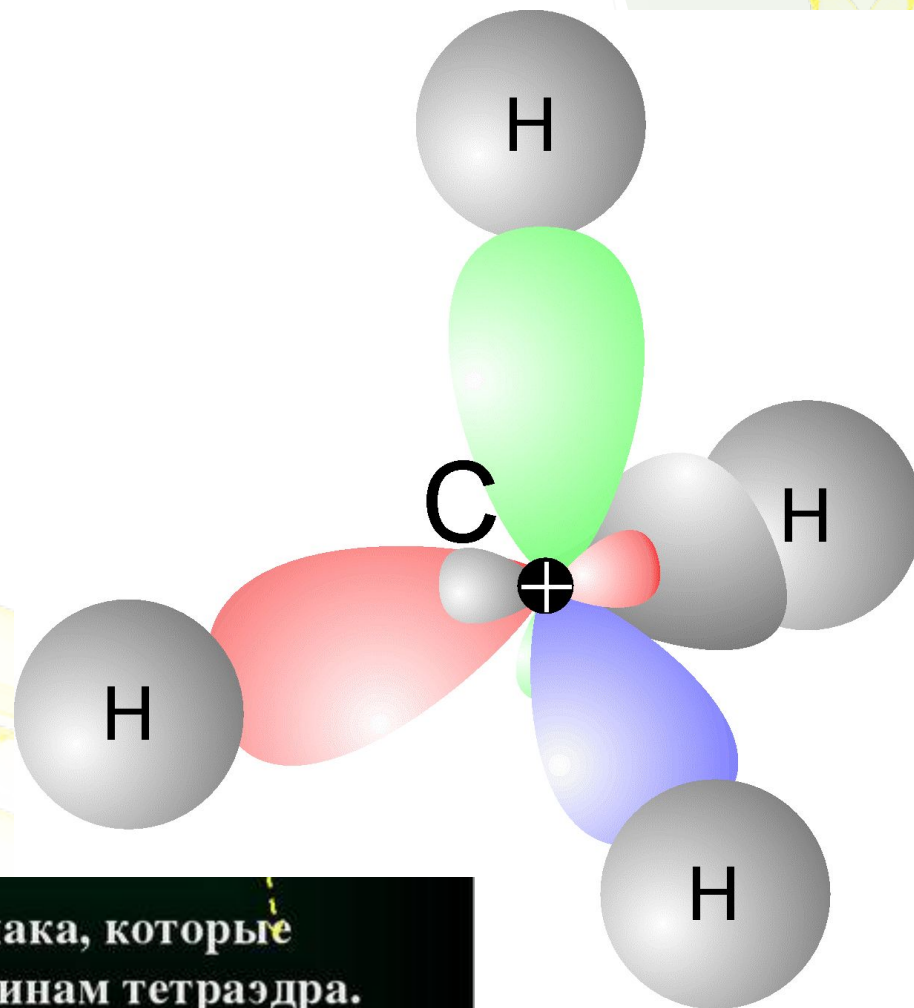
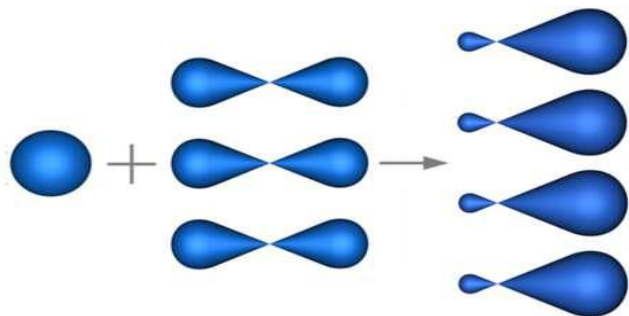
основное (стационарное)
состояние



возбужденное
состояние



SP³ - гибридизация



Образуется 4 новых гибридных облака, которые направлены в пространстве к вершинам тетраэдра.

СТРОЕНИЕ МЕТАНА

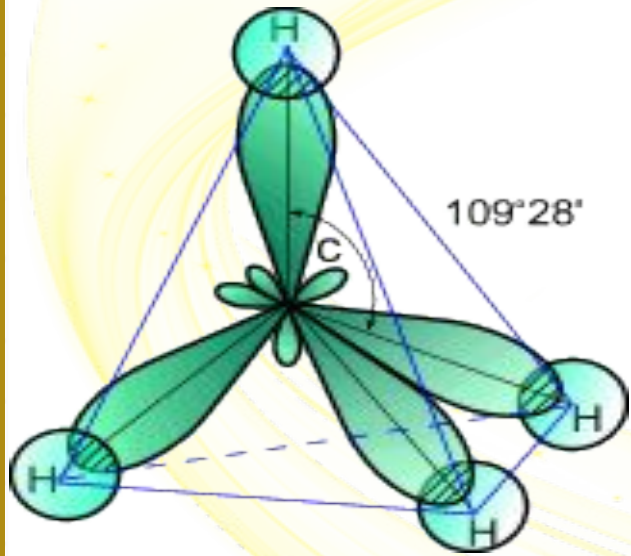


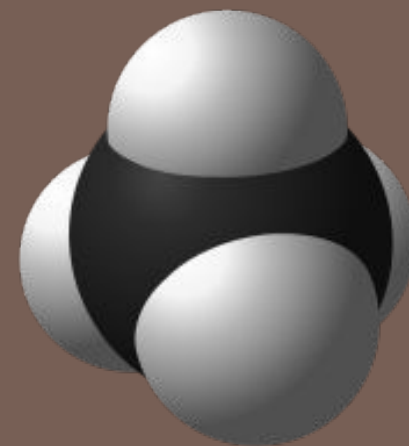
Схема электронного строения молекулы метана

Для атомов углерода в насыщенных углеводородах (алканах) характерна sp^3 -гибридизация.

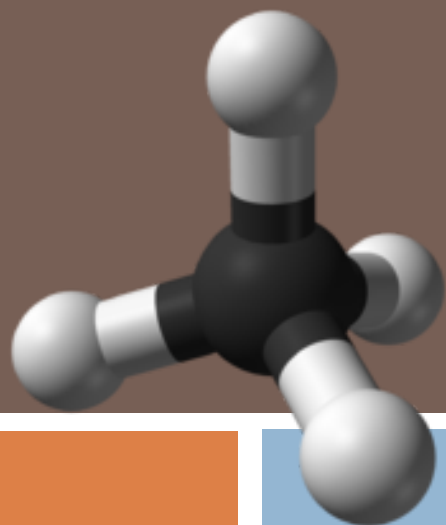
Атом углерода в молекуле метана расположен в центре тетраэдра, атомы водорода – в его вершинах, все валентные углы между направлениями связей равны между собой и составляют угол $109^{\circ}28'$.

МЕТАН

CH₄



(болотный
газ)



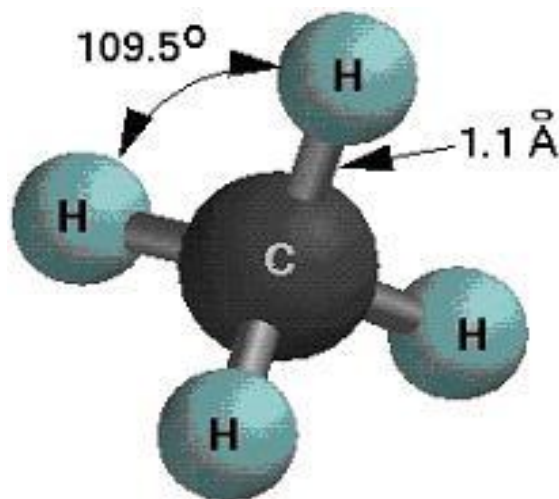
Метан — это простейший углеводород, бесцветный газ без запаха, химическая формула — **CH₄**.

Малорастворим в воде, легче воздуха.

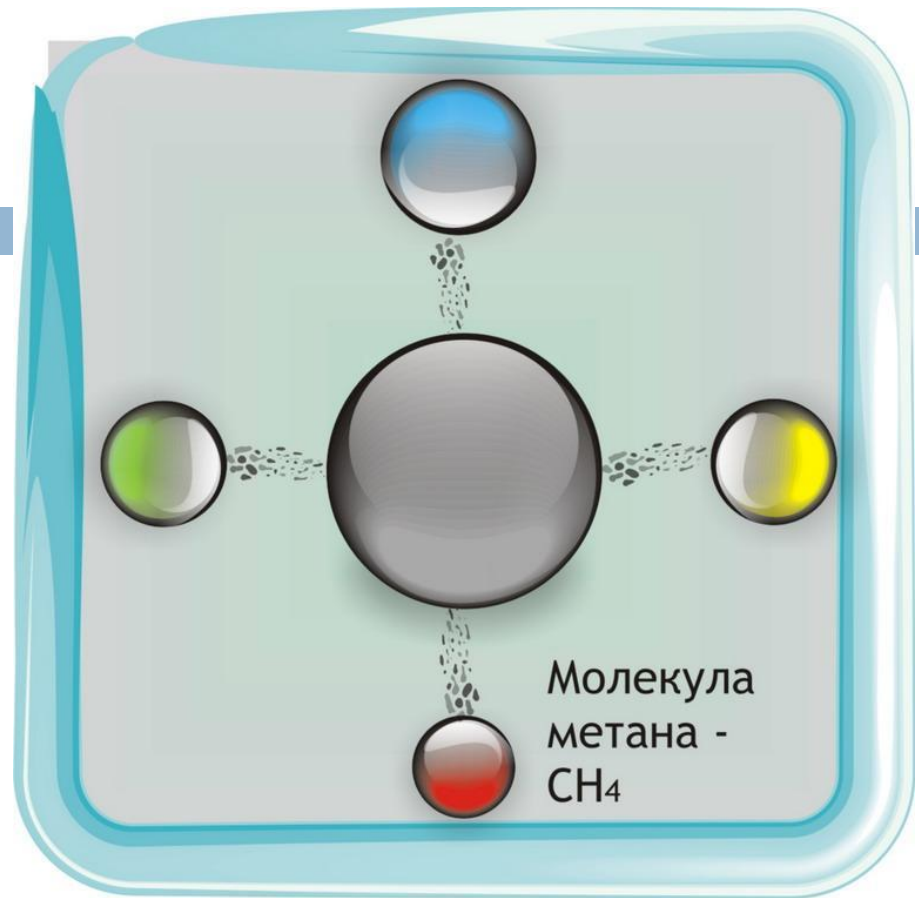
При использовании в быту, промышленности в метан обычно добавляют одоранты со специфическим «запахом газа».

Взрывоопасен при концентрации в воздухе от 5 % до 15 %. *Самая взрывоопасная концентрация 9,5 %.*

Метан – наиболее важный представитель органических веществ в атмосфере. Его концентрация существенно превышает концентрацию остальных органических соединений.



Это
интересно!



Часто этот взрывоопасный газ называют «болотным». Всем известен его специфический запах, но на самом деле это — специальные добавки «с запахом газа», которые добавляются для того, чтобы его распознать. При сгорании он практически не оставляет вредных продуктов. Помимо всего прочего, этот газ довольно активно участвует в образовании всем известного парникового эффекта.

Источник

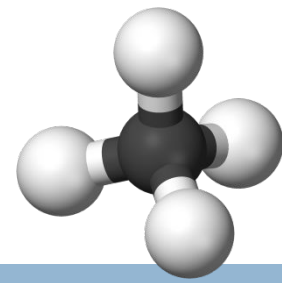
И

Основной компонент природных (77—99 %), попутных нефтяных (31—90 %), рудничного и болотного газов (отсюда другие названия метана — болотный или рудничный газ).

В анаэробных условиях (в болотах, переувлажнённых почвах, рубце жвачных животных) образуется биогенно (происходящий от живого организма)



Классификация по происхождению:

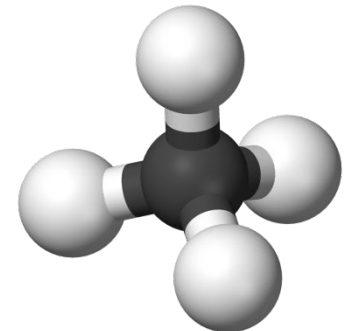
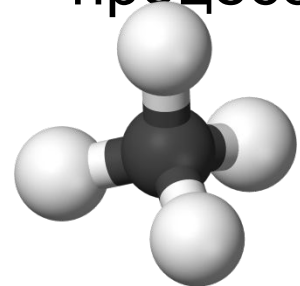


абиогенный — образован как результат химических реакций неорганических соединений;

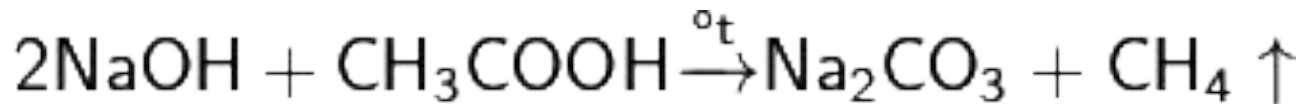
биогенный — образован как результат химической трансформации органического вещества;

бактериальный (микробный) — образован в результате жизнедеятельности бактерий;

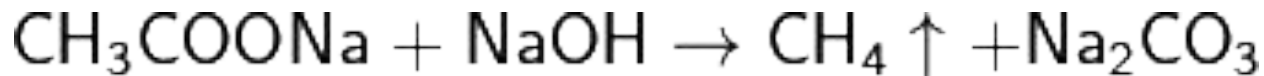
термогенный — образован в ходе термохимических процессов.



В лаборатории получают нагреванием натронной извести (смесь гидроксидов натрия и кальция) или безводного гидроксида натрия с ледяной уксусной кислотой.



Для этой реакции важно отсутствие воды, поэтому и используется гидроксид натрия, так как он менее гигроскопичен. Возможно получение метана сплавлением ацетата натрия с гидроксидом натрия.



Применение метана

- Топливо.
- Сырьё в органическом синтезе.



Физиологическое действие

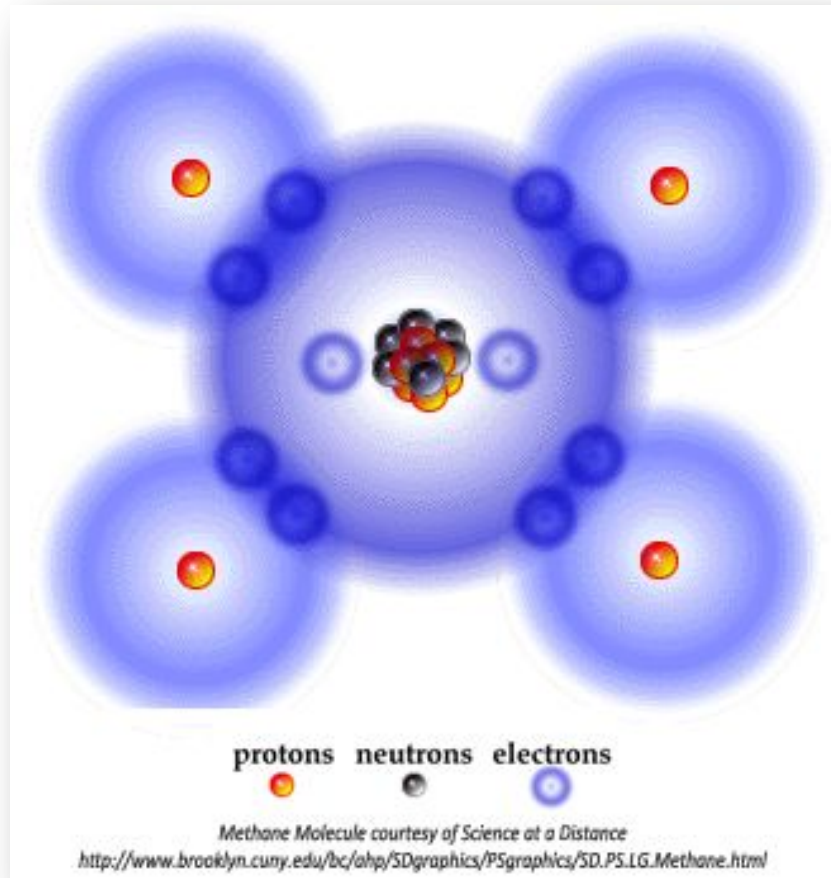
Метан является самым физиологически безвредным газом в гомологическом ряду парафиновых углеводородов. Физиологическое действие метан не оказывает и не ядовит (из-за малой растворимости метана в воде и плазме крови и присущей парафинам химической инертности). Погибнуть человеку в воздухе, с высокой концентрацией метана можно только от недостатка кислорода в воздухе для дыхания при очень высоких концентрациях метана.

Так как **метан легче воздуха**, он не скапливается в проветриваемых подземных сооружениях. Поэтому весьма редки случаи гибели людей от вдыхания смеси метана с воздухом, от асфиксии.

Первая помощь при тяжелой асфиксии: удаление пострадавшего из вредной атмосферы. При отсутствии дыхания немедленно (до прихода врача) искусственное дыхание изо рта в рот. При отсутствии пульса — непрямой массаж сердца.

Хроническое действие метана

У людей, работающих в шахтах или на производствах, где в воздухе присутствуют в незначительных количествах метан и другие газообразные парафиновые углеводороды, описаны заметные сдвиги со стороны вегетативной нервной системы из-за весьма слабого наркотического действия этих веществ, сходного с наркотическим действием диэтилового эфира.

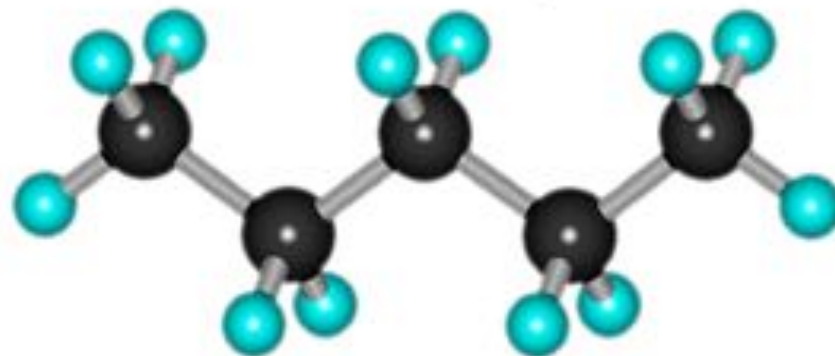


Пространственное строение алканов

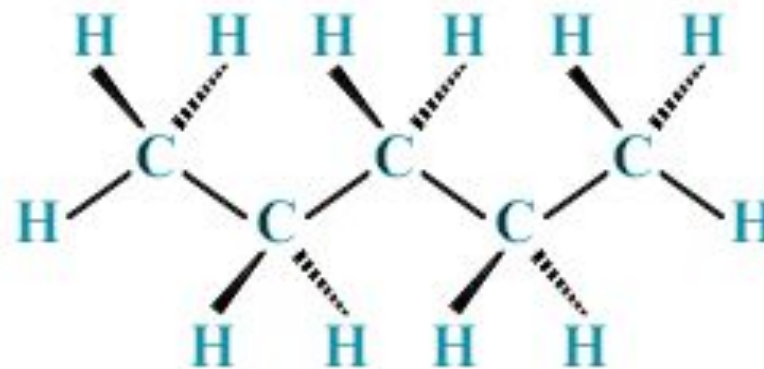


- Вокруг одинарной углерод – углеродной связи возможно свободное вращение, молекулы алканов могут приобретать самую разнообразную форму в пространстве.

Пентан C_5H_{12}



Модель молекулы



Стереохимическая формула

Гомологический ряд – ряд веществ, расположенных в порядке возрастания молекулярной массы, имеющих сходное строение, свойства и отличающиеся друг от друга на одну или несколько групп CH_2

Гомологи – сходное строение и свойства, отличающиеся на одну или несколько CH_2

Гомологический ряд алканов



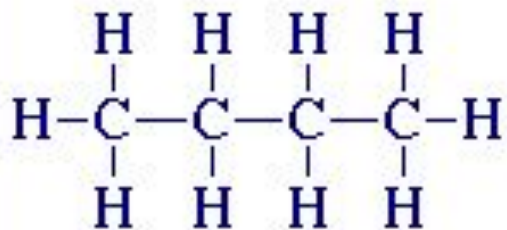
Метан	CH_4	CH_4
Этан	$\text{CH}_3\text{—CH}_3$	C_2H_6
Пропан	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3$	C_3H_8
н-Бутан	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$	C_4H_{10}
н-Пентан	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$	C_5H_{12}
н-Гексан	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$	C_6H_{14}
н-Гептан	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$	C_7H_{16}
н-Октан	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$	C_8H_{18}
н-Нонан	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$	C_9H_{20}
н-Декан	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$

Структурная изомерия

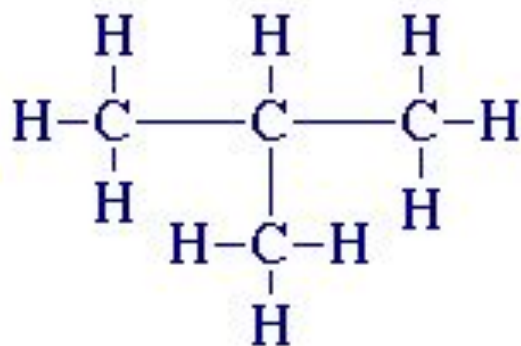
Структурные изомеры отличаются друг от друга порядком расположения атомов углерода в углеродной цепи

Например, алкан состава C_4H_{10} может существовать в виде двух структурных изомеров:

Изомеры состава C_4H_{10}



н-Бутан
(т.кип. -0.5°C)

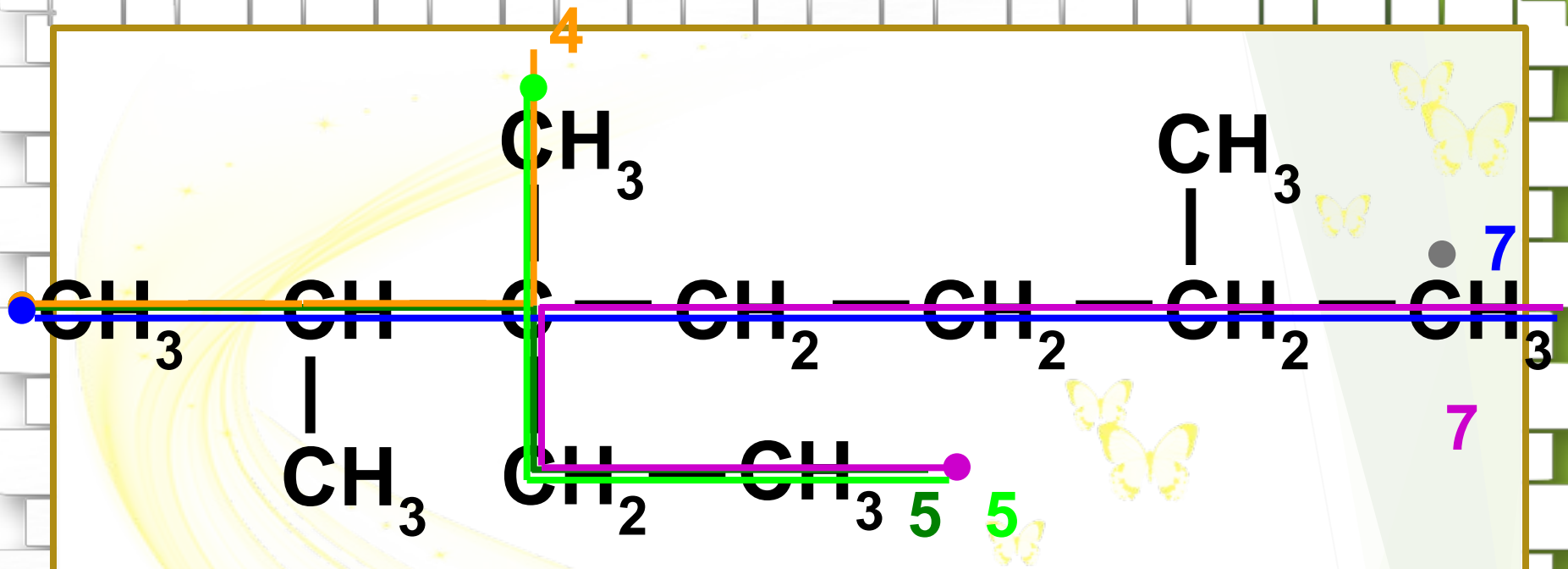


Изобутан
(т.кип. -11.4°C)

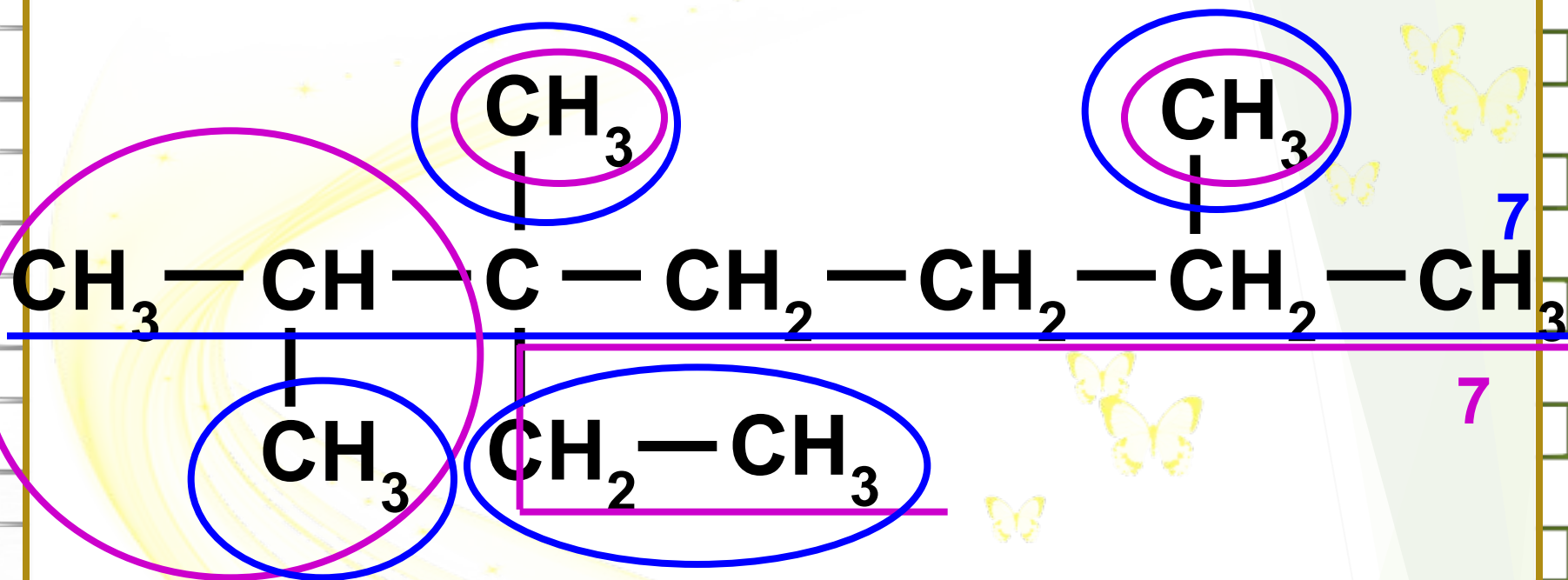
Номенклатура органических соединений – система правил, позволяющих дать однозначное название каждому индивидуальному веществу.

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).

Правила построения названий алканов по систематической международной номенклатуре ИЮПАК

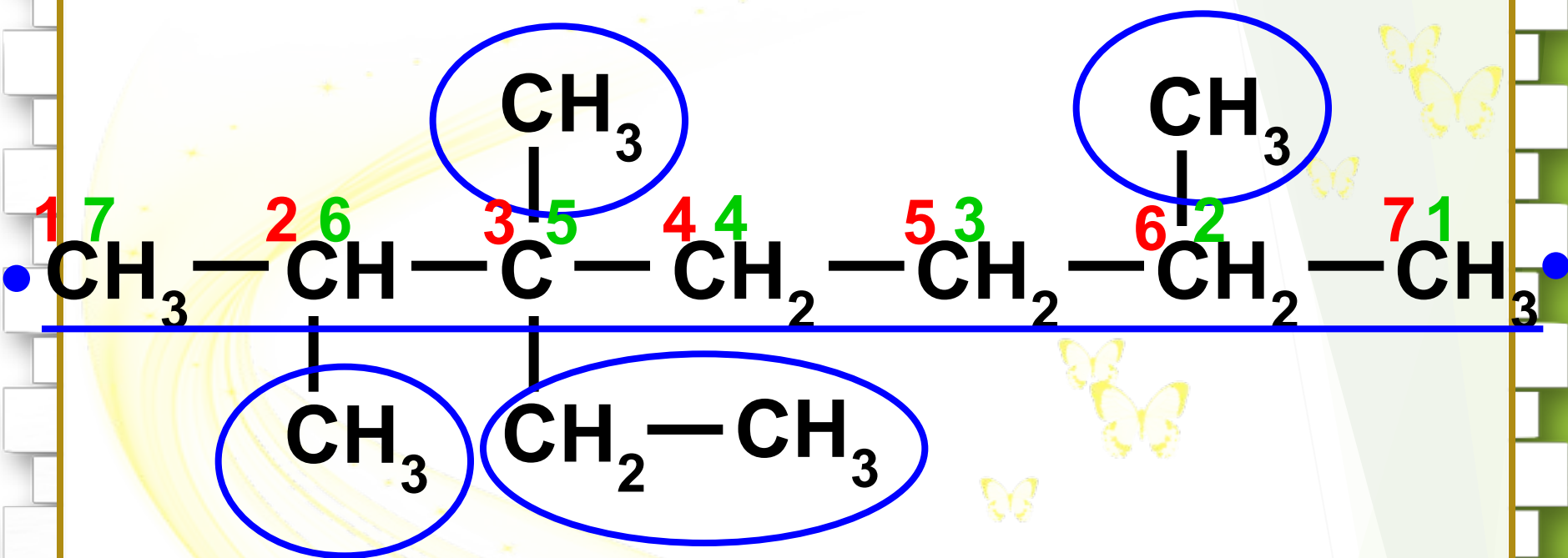


1. Выделить самую длинную цепь из атомов углерода в молекуле.



2. Определить ответвления (радикалы).

При наличии нескольких цепей одинаковой длины предпочтение отдаётся более разветвлённой.

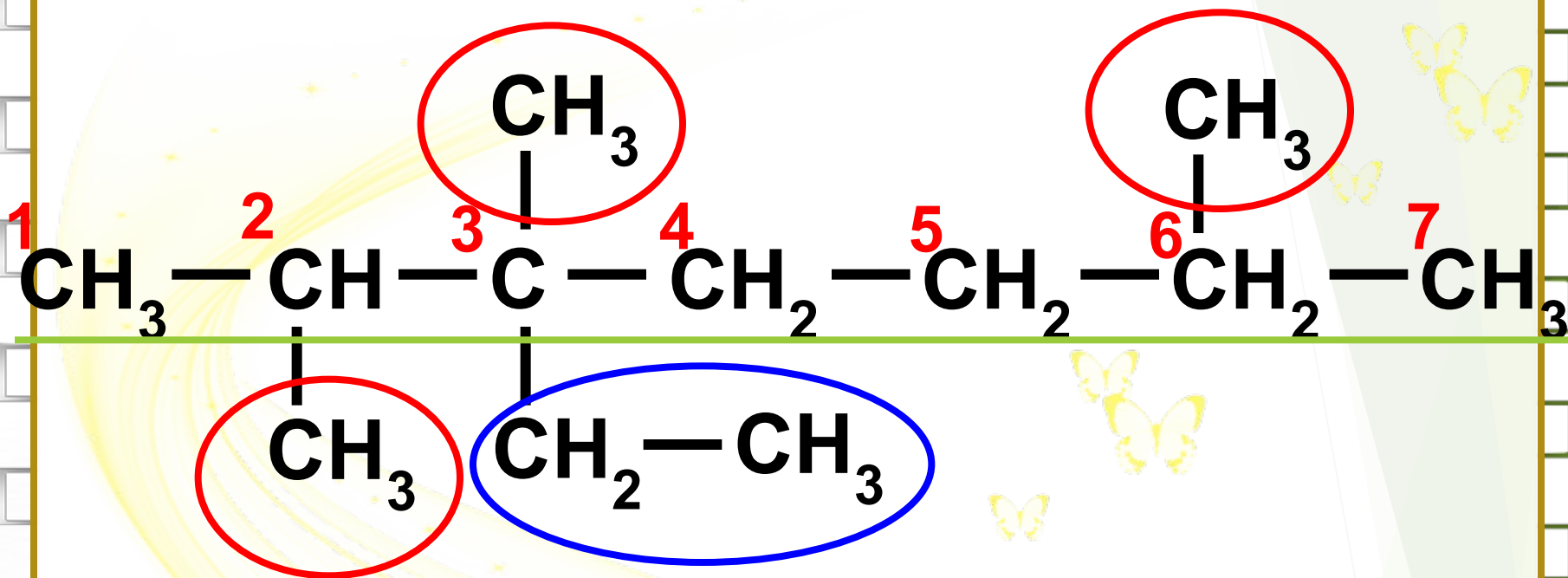


3. Пронумеровать атомы углерода в цепи с того конца, к которому ближе ответвление.

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

2,3,3,6

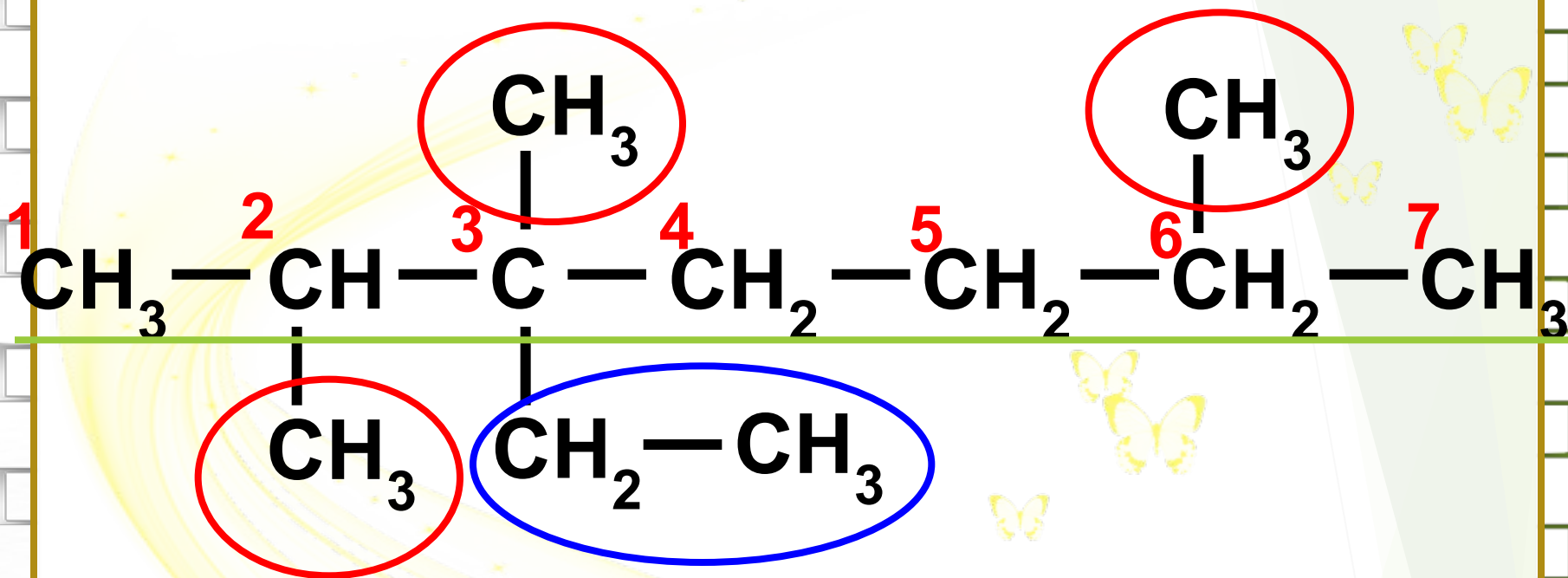
~~2,5,5,6~~



4. Сначала указывают номер атома углерода, у которого есть ответвление, затем название ответвления (как название радикала).

2,3,6 три **метил** **3** **этил**

Если одинаковых ответвлений несколько, то к названию добавляется приставка ди-(2), три-(3), тетра-(4) и т.д. Для каждого ответвления указывается номер атома углерода.



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

2,3,6 триметил **3** этил гептан