

# АЛКАНЫ

*Учитель химии*

*ГБОУ «Червонополянський УВК» ЛНР*

*Журба Галина Михайловна*

# *Цели урока*

- Изучить предельные углеводороды на примере метана*
- Рассмотреть строение молекул метана и его гомологов.*
- Изучить физические и химические свойства алканов.*
- Ознакомиться с изомерией и номенклатурой алканов.*

*Вспомните, какие вещества мы называем  
углеводородами?*



***УГЛЕВОДОРОДЫ –***

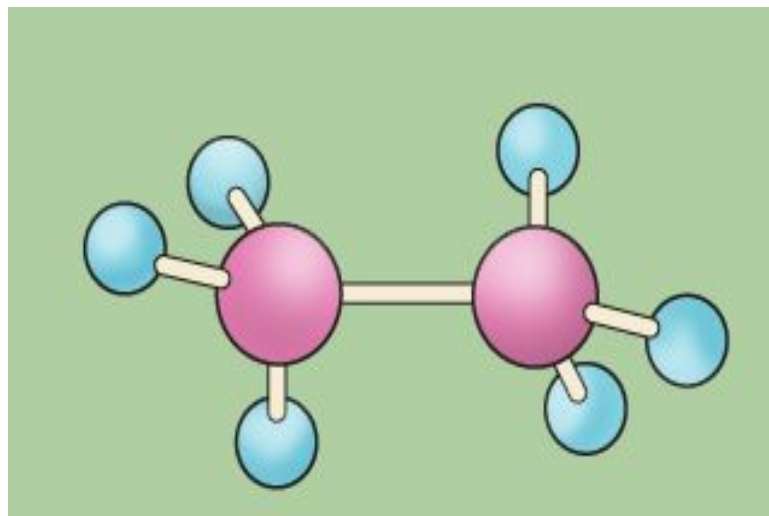
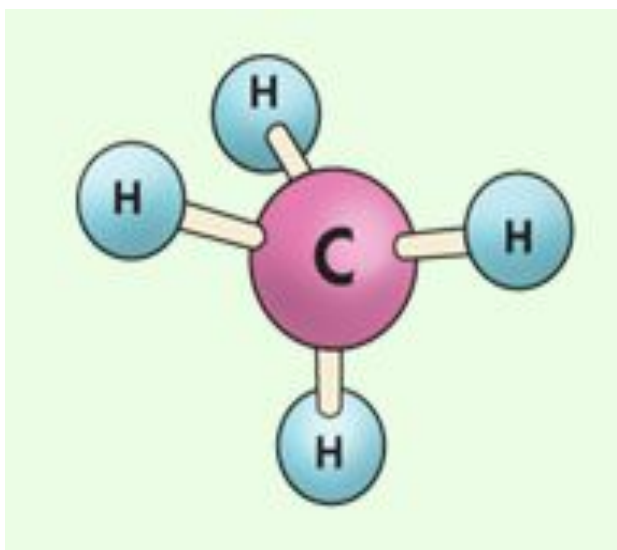
*это органические соединения,  
состоящие из двух химических  
элементов – УГЛЕРОДА И ВОДОРОДА.*

***АЛКАНЫ (предельные, насыщенные, парафины) –***

*это углеводороды с общей формулой*

*$C_nH_{2n+2}$ , которые не способны на*

*реакции присоединения*



## **АЛКАНЫ**

*название предельных углеводородов по международной номенклатуре (ИЮПАК).*

## **ПАРАФИНЫ**

*исторически сохранившееся название предельных углеводородов (от лат. *parum affinis* – малоактивный).*

# Строение предельных углеводородов

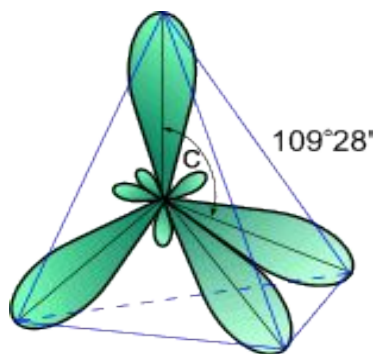
- Алканы – углеводороды, в молекулах которых атомы связаны одинарными связями и которые соответствуют общей формуле  $C_nH_{2n+2}$ .
- В молекулах алканов все атомы углерода находятся в состоянии  $SP^3$  – гибридизации. Это означает, что все четыре гибридные орбитали атома углерода одинаковы по форме, энергии и направлены в углы равносторонней треугольной пирамиды – тетраэдра. Углы между орбиталями равны  $109^\circ 28'$ .



- Отсутствие в молекулах предельных углеводородов полярных связей приводит к тому, что они плохо растворяются в воде, не вступают во взаимодействие с заряженными частицами (ионами). Наиболее характерными для алканов являются реакции, протекающие с участием свободных радикалов.

Каждая  $sp^3$ - гибридная орбиталь при перекрывании с  $s$ -орбиталью атомов водорода образует с ними четыре, так называемые,  $\sigma$ - СВЯЗИ.

$\sigma$ - СВЯЗЬ – это одинарная ковалентная связь, образованная при перекрывании орбиталей по прямой, соединяющей ядра атомов, с максимумом перекрывания на этой прямой.



# *ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД АЛКАНОВ*

*Вспомните, какие вещества  
мы называем гомологами?*



***ГОМОЛОГИ –***

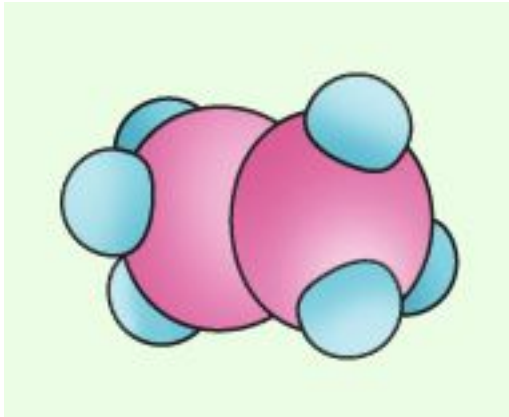
*это вещества со схожими  
строением и свойствами,  
но различающиеся по составу  
на одну или несколько групп  $\text{CH}_2$   
(гомологическая разность).*



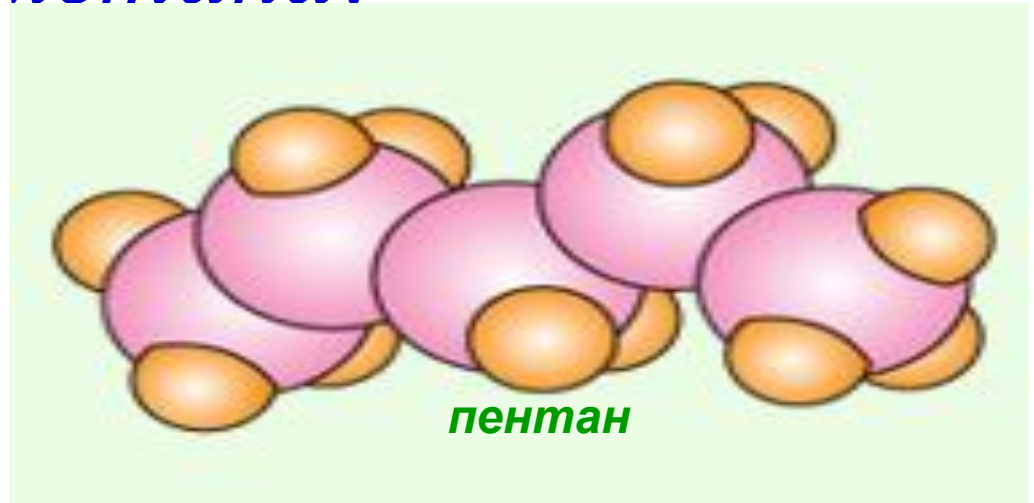
## гомологический ряд алканов $C_nH_{2n+2}$

формула	название	агрегатное состояние при нормальных условиях	радикал (R)	название радикала
$CH_4$	метан	$CH_4-C_4H_{10}$ газы	$-CH_3$	метил
$C_2H_6$	этан		$-C_2H_5$	этил
$C_3H_8$	пропан		$-C_3H_7$	пропил
$C_4H_{10}$	бутан		$-C_4H_9$	бутил
$C_5H_{12}$	пентан	$C_5H_{12}-C_{15}H_{32}$ жидкости  $C_{16}H_{34}-\dots$ твердые	$-C_5H_{11}$	пентил
$C_6H_{14}$	гексан		$-C_6H_{13}$	гексил
$C_7H_{16}$	гептан		$-C_7H_{15}$	гептил
$C_8H_{18}$	октан		$-C_8H_{17}$	октил
$C_9H_{20}$	нонан		$-C_9H_{19}$	нонил
$C_{10}H_{22}$	декан		$-C_{10}H_{21}$	децил

*Какое же пространственное строение будут иметь гомологи метана?*



**этан**

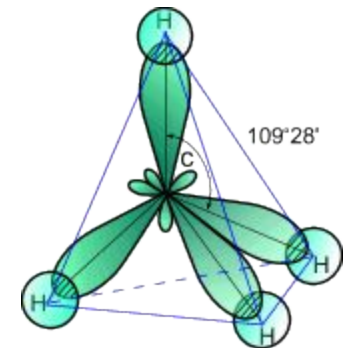


**пентан**

*Молекулы алканов имеют зигзагообразное пространственное строение, в котором соблюдаются все параметры молекулы метана: длина связи, размер угла между атомами, тип гибридизации*

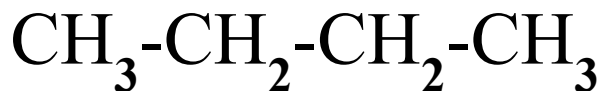
# Номенклатура

- За основу принимают название углеводорода, которому соответствует в рассмотренном соединении самая длинная цепь.
- Эта цепь нумеруется, начиная с того конца, к которому ближе радикал-заместитель.
- В названии вещества цифрой показывают место радикала-заместителя и называют заместитель.
- Затем называют углеводород, которому отвечает главная цепь.



# Изомерия

Для алканов характерна изомерия углеродного скелета. Многочисленность углеводородов объясняется явлением изомерии. Для алканов характерна изомерия углеродного скелета. Многочисленность углеводородов объясняется явлением изомерии. С возрастанием числа атомов углерода в молекуле число изомеров резко увеличивается. Так, у бутана – 2, у пентана -3, у гексана – 5, у декана – 75.



н-бутан

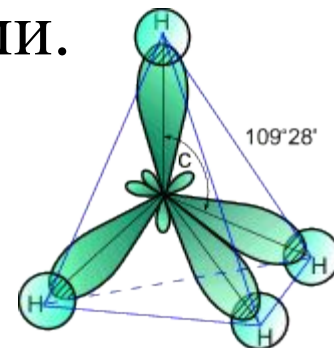


|

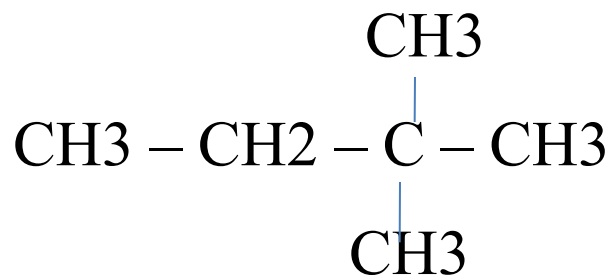
# Изомерия

*Изомерия* – явление, при котором вещества, имеющие один и тот же качественный и количественный состав, отличаются по своим свойствам.

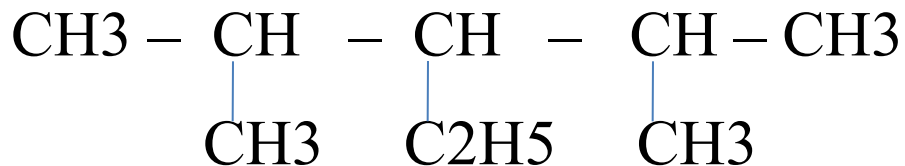
*Изомеры* – химические соединения, имеющие одинаковый состав и молекулярную массу, но отличающиеся строением молекул, физическими и химическими свойствами.



***ЗАДАНИЕ. Дайте названия следующим углеводородам по международной номенклатуре.***



2,2 - диметилбутан



2,4 - диметил - 3 - этилпентан

# Запомните!

**Алканы получают:**

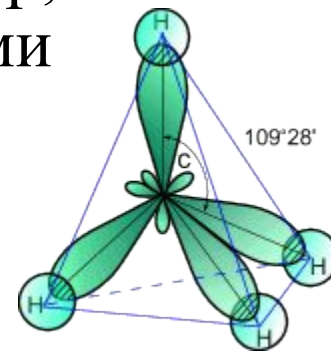
- **1. Из нефти;**
- **2. Из природного и попутного газа;**
- **3. Из солей карбоновых кислот (реакция Дюма);**
- **4. Из галогеналканов (синтезы Вюрца и Вюрца-Гриньяра);**
- **5. Электролизом по Кольбе.**

# Физические свойства

Метан – газ без цвета и запаха, почти в 2 раза легче воздуха, мало растворим в воде. Этан, пропан, бутан при нормальных условиях – газы, от пентана до пентадекана – жидкости, а следующие гомологи – твердые вещества.

Температуры плавления и кипения алканов, их плотности увеличиваются с ростом молекулярной массы.

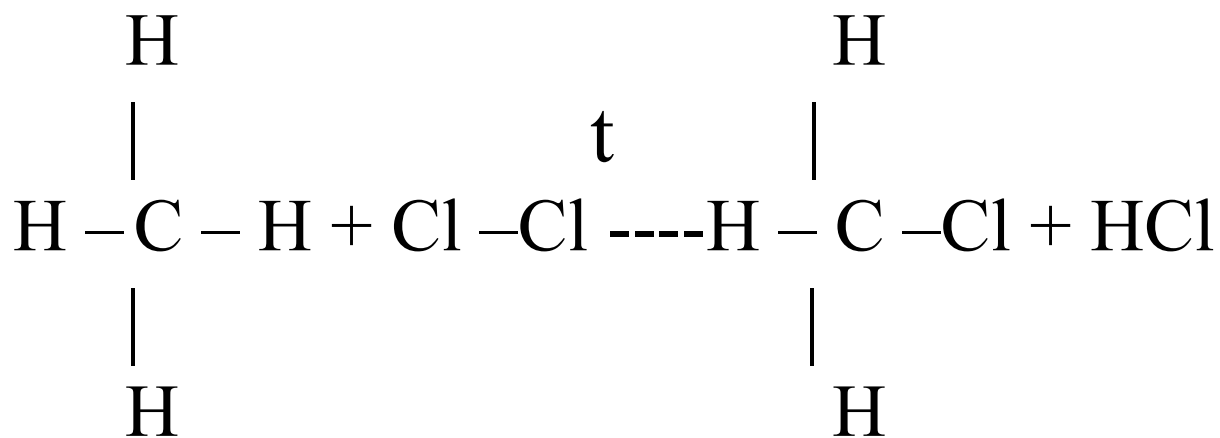
Все алканы легче воды, в ней не растворимы, однако растворимы в неполярных растворителях (например, в бензоле) и сами являются хорошими растворителями.



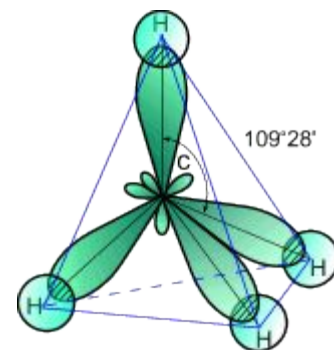


# Химические свойства

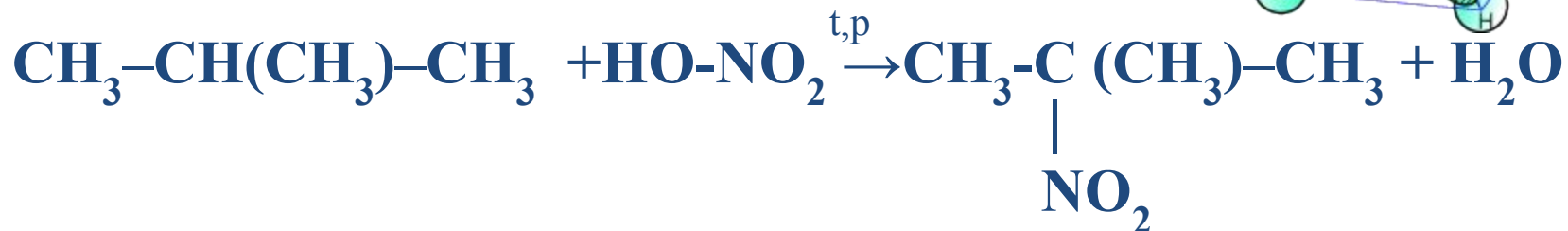
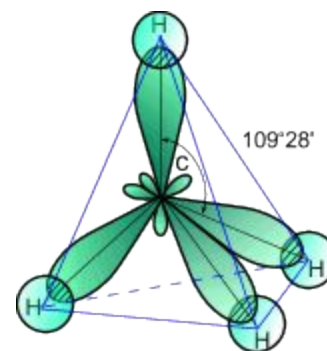
1. Наиболее характерными реакциями предельных углеводородов являются реакции замещения. Так, например, при освещении метан реагирует с хлором (при сильном освещении может произойти взрыв):



хлорметан



2) При нагревании их до 140°C с разбавленной (10%-ной) азотной кислотой под давлением осуществляется реакция **нитрования** – *замещение атома водорода нитрогруппой* (реакция М.И.Коновалова). Наилучшие результаты наблюдаются с алканами, содержащими третичные углеродные атомы.



3) **Сульфирование** – *замещение атома водорода сульфогруппой*. При нагревании конц. серная кислота («дымящаяся») дает с высшими парафинами сульфокислоты.



# Запомните!

- Для алканов характерны реакции замещения атомов водорода на другие атомы или группы атомов.
- В этих реакциях водород никогда не выделяется, а образуется галогеноводород.
- Замещение у алканов идет в первую очередь по менее гидрогенизированному атому углерода.

# Применение

- Применяется в виде природного газа метан используется в качестве топлива. Метан является исходным продуктом для получения метанола, уксусной кислоты, синтетических каучуков, синтетического бензина и многих других ценных продуктов.

## *ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:*

- 1. Учить конспект,*
- 2. Написать структурную формулу 2,4 – диэтил – 2,3 диметилгептан. Существует ли это вещество?*

