

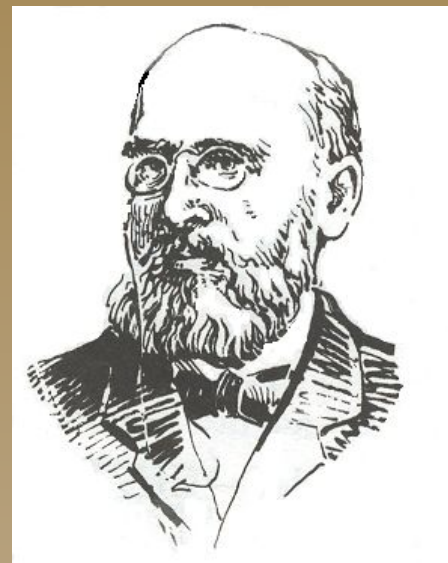
# Органическая химия

## Предельные углеводороды

Органическая химия – это раздел химической науки, в котором изучаются соединения углерода и их превращения.

В наши дни к органическим веществам относятся углеродосодержащие вещества, как те, которые образуются в живых организмах, так и те, которые синтезируют. Насчитывается около 6,5млн органических веществ, и их число продолжает расти.

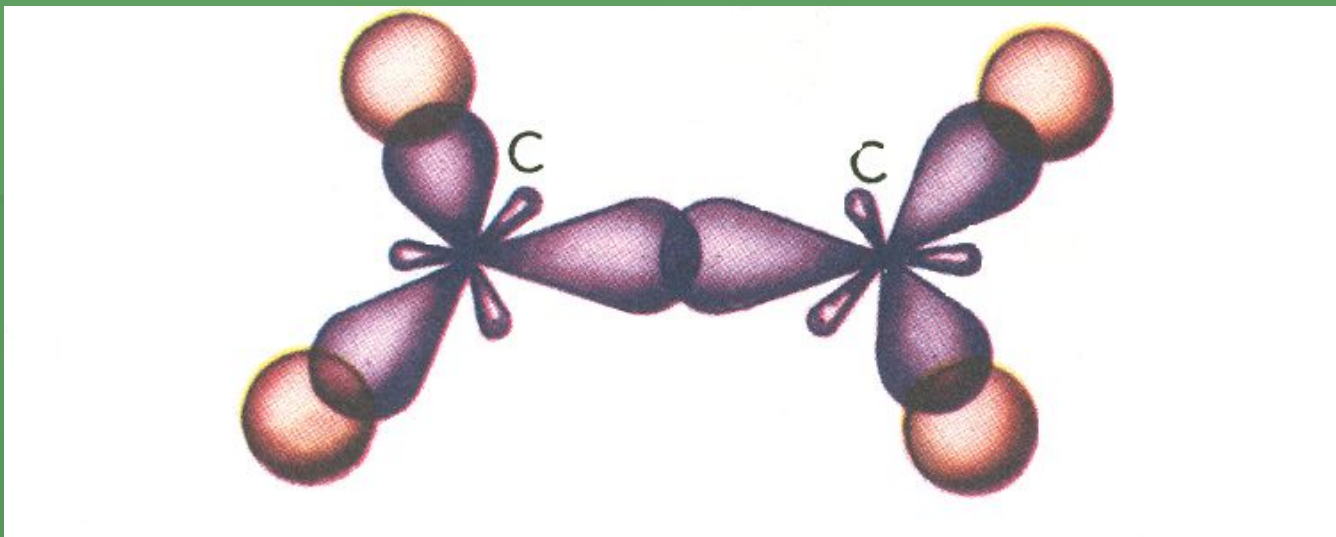
Выдающийся русский ученый А. М. Бутлеров создал теорию химического строения органических соединений. Разработанная им теория не только объяснила строение молекул всех известных органических веществ и их свойства, но и дала возможность теоретически предвидеть существование неизвестных и новых веществ, найти путь их синтеза.



# предельные углеводороды (алканы или парафины)

Углеводороды – это органические соединения, состоящие из двух элементов – углерода и водорода.

Углеводороды с общей формулой  $C_n H_{2n+2}$ , которые не присоединяют водород и другие элементы, называются предельными углеводородами или алканами (парафинами).



# Строение молекул

## метан

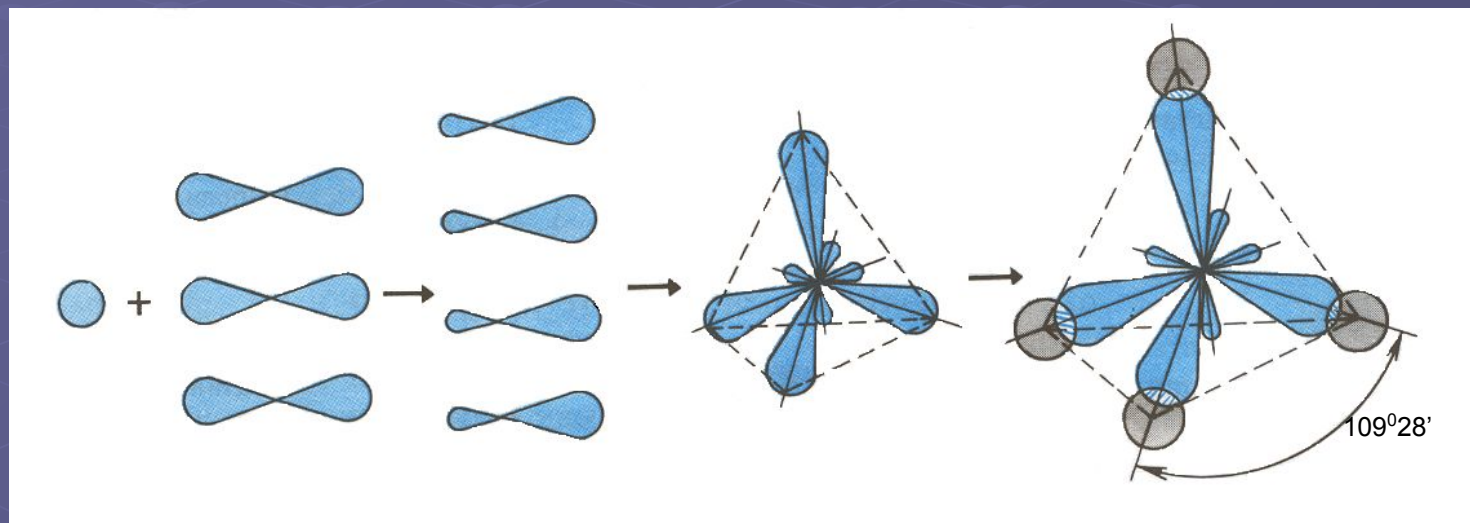


Схема выравнивания (гибридизация)  $s$ - и  $p$ -электронных облаков в атоме углерода и расположение гибридных электронных облаков в пространстве; перекрывание гибридных электронных облаков атома углерода с  $s$ -электронными облаками атомов водорода в молекуле метана.

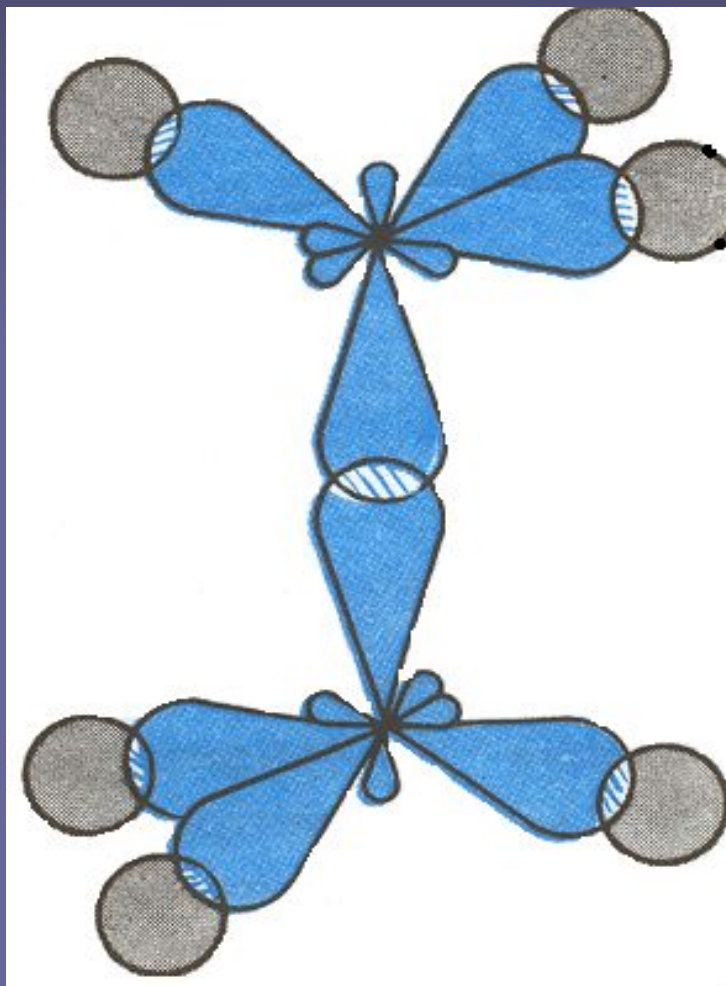
# ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД МЕТАНА

Существует много углеводородов, сходных с метаном, т. е. гомологов метана (греч. «гомолог» — сходный). В их молекулах имеются два, три, четыре и более атомов углерода. Каждый последующий углеводород отличается от предыдущего группой атомов  $\text{CH}_2$  (группу  $\text{CH}_2$  называют гомологической разностью).

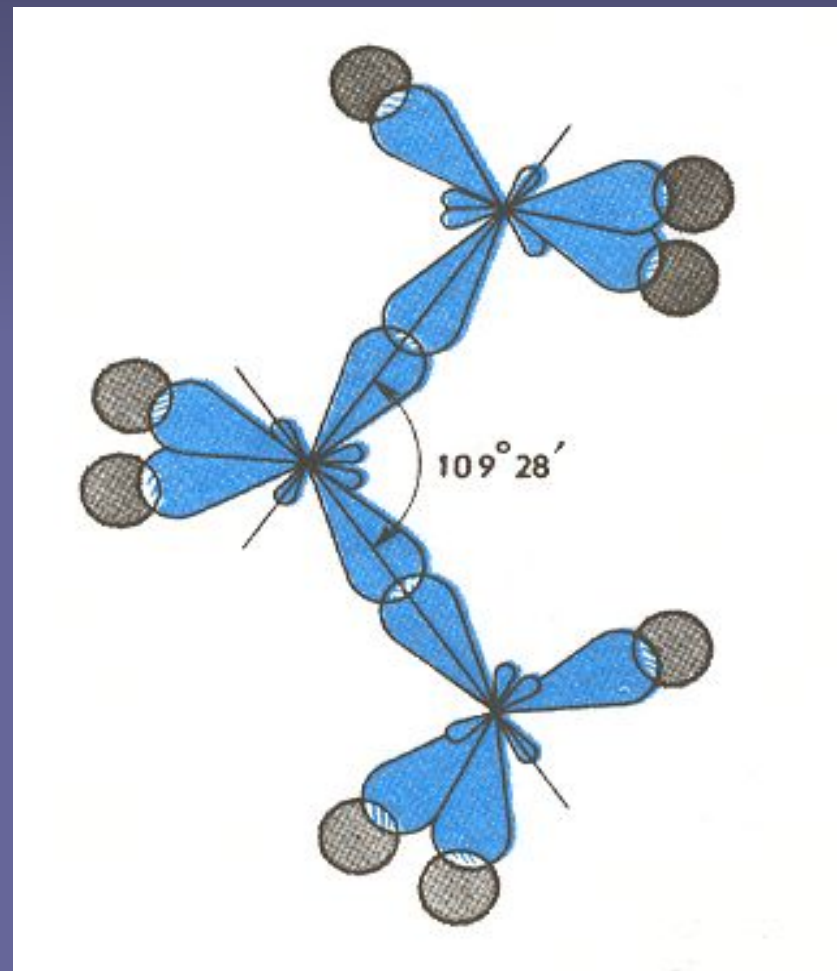
Электронное и пространственное строение других представителей предельных углеводородов сходно со строением молекулы метана.

В молекуле этана  $\text{C}_2\text{H}_6$  химическая связь образуется между двумя атомами углерода перекрыванием двух гибридных электронных облаков. Так как гибридные электронные облака атомов углерода направлены к вершинам тетраэдра, то при образовании молекулы пропана  $\text{C}_3\text{H}_8$  направление химической связи между вторым и третьим атомами углерода не может совпадать с направлением связи между первым и вторым атомами углерода. Образуется угол  $109^{\circ}28'$ . Такие же углы существуют между четвертым, пятым и другими атомами углерода. Углеродная цепь поэтому принимает зигзагообразную форму.

этан



пропан



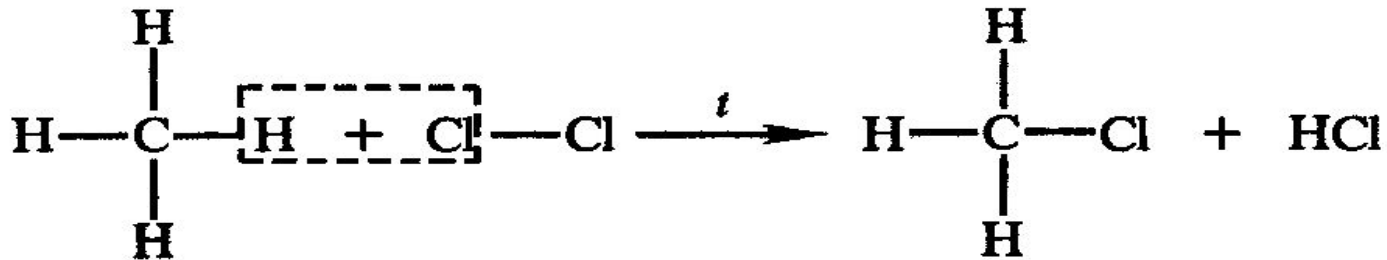


# таблица предельных углеводородов

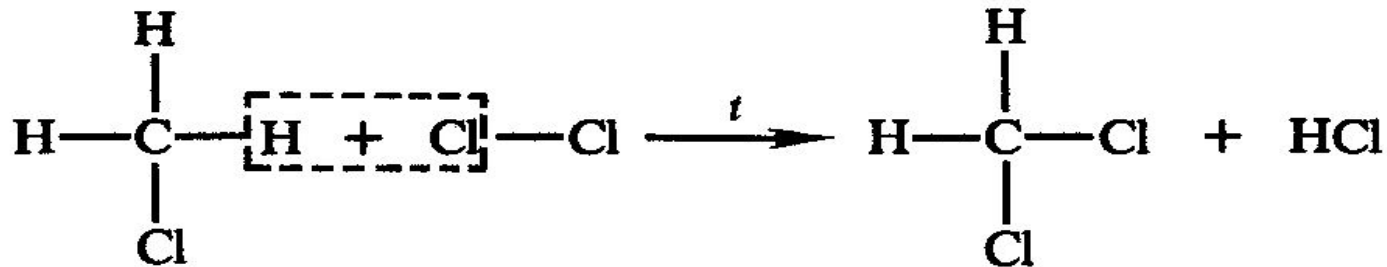
Формула	Название	Температура кипения (в °С) и состояние при нормальных условиях	Радикал	Название радикала	
$\text{CH}_4$	Метан	-161,6	$\text{CH}_3\text{---}$	Метил	
$\text{C}_2\text{H}_6$	Этан	-88,6		$\text{C}_2\text{H}_5\text{---}$	Этил
$\text{C}_3\text{H}_8$	Пропан	-42,1		$\text{C}_3\text{H}_7\text{---}$	Пропил
$\text{C}_4\text{H}_{10}$	Бутан	-0,5		$\text{C}_4\text{H}_9\text{---}$	Бутил
$\text{C}_5\text{H}_{12}$	Пентан	+36,07	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{---}$	Пентил	
$\text{C}_6\text{H}_{14}$	Гексан	+68,7		$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{---}$	Гексил
$\text{C}_7\text{H}_{16}$	Гептан	+98,5		$\text{C}_7\text{H}_{15}\text{---}$	Гептил
$\text{C}_8\text{H}_{18}$	Октан	+125,6		$\text{C}_8\text{H}_{17}\text{---}$	Октил
$\text{C}_9\text{H}_{20}$	Нонан	+150,7		$\text{C}_9\text{H}_{19}\text{---}$	Нонил
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	Декан	+174,0		$\text{C}_{10}\text{H}_{21}\text{---}$	Децил

# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

1. Наиболее характерными реакциями предельных углеводородов являются реакции замещения.



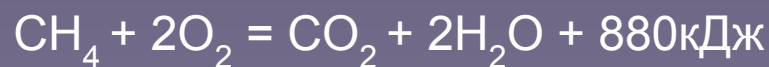
хлорметан, или  
хлористый метил



дихлорметан,  
или хлористый  
метилен



2. Все предельные углеводороды горят с образованием оксида углерода (IV) и воды.



3. При сильном нагревании (выше  $1000^\circ\text{C}$ ) без доступа воздуха предельные углеводороды разлагаются.



Если метан нагреть до более высокой температуры ( $15000^\circ\text{C}$ ), то реакция происходит так:



ацетилен

4. Углеводороды нормального строения под влиянием катализаторов и при нагревании подвергаются реакциям изомеризации и превращаются в углеводороды разветвленного строения.



# ПОЛУЧЕНИЕ

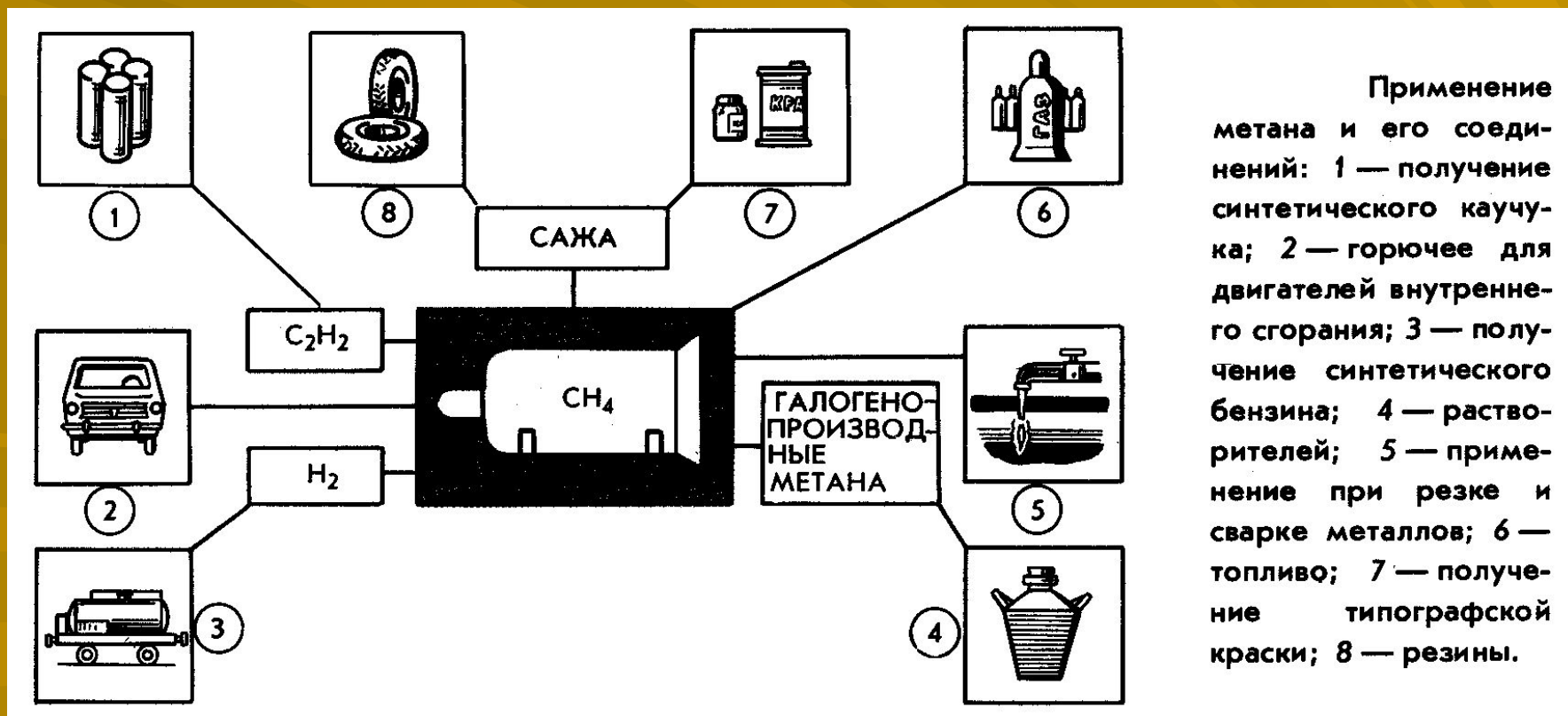
1. В лаборатории.



2. Реакция Вюрца.



# ПРИМЕНЕНИЕ



Применение метана и его соединений: 1 — получение синтетического каучука; 2 — горючее для двигателей внутреннего сгорания; 3 — получение синтетического бензина; 4 — растворителей; 5 — применение при резке и сварке металлов; 6 — топливо; 7 — получение типографской краски; 8 — резины.

# ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие соединения называются предельными углеводородами? Приведите примеры.
2. Составьте сокращенные структурные формулы и подпишите названия всех возможных изомеров гексана.
3. Охарактеризуйте физические свойства предельных углеводородов.
4. Где применяется метан?
5. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно получить предельные углеводороды.

