

# Углеводороды. Предельные (насыщенные) углеводороды



# Определение

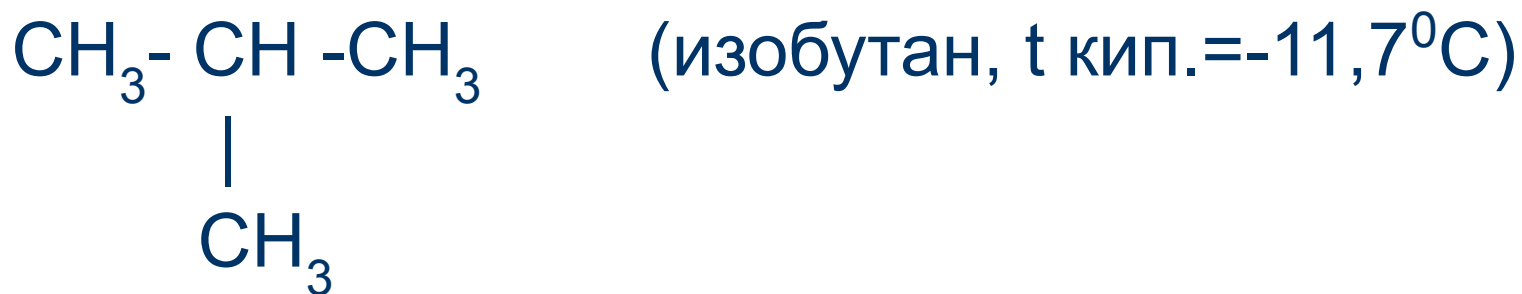
- **Предельные углеводороды** - это органические вещества, состоящие только из углерода и водорода, соответствующие общей формуле  $C^n H_{2n+2}$ .
- У этих веществ только простые одинарные связи между атомами углерода, которые соединяются с максимально возможным количеством числом атомов водорода. Их поэтому называют **предельными** или **насыщенными**.

# Изомеры

- **Изомеры** - это вещества, имеющие одинаковый качественный и количественный состав, но отличающиеся по своему строению и свойствам
- **Изомерия**- это явление существования веществ с одинаковым качественным и количественным составом, но отличающимся по своему строению и свойствам

## Примеры изомеров

- Для вещества с общей молекулярной формулой  $C_4H_{10}$  существуют 2 изомера:



# Гомологический ряд предельных углеводородов

## таблица

№ п\п	Формула вещества	Название вещества	формула радикала	Название радикала
1	$\text{CH}_4$	метан	$-\text{CH}_3$	метил
2	$\text{C}_2\text{H}_6$	Этан	$-\text{C}_2\text{H}_5$	этил
3	$\text{C}_3\text{H}_8$	пропан	$-\text{C}_3\text{H}_7$	пропил
4	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	бутан	$-\text{C}_4\text{H}_9$	бутил
5	$\text{C}_5\text{H}_{12}$	пентан	$-\text{C}_5\text{H}_{11}$	пентил

# Таблица (продолжение)

<b>6</b>	<b><math>C_6H_{14}</math></b>	<b>гексан</b>	<b><math>-C_6H_{13}</math></b>	<b>гексил</b>
<b>7</b>	<b><math>C_7H_{16}</math></b>	<b>гептан</b>	<b><math>-C_7H_{15}</math></b>	<b>гептил</b>
<b>8</b>	<b><math>C_8H_{18}</math></b>	<b>октан</b>	<b><math>-C_8H_{17}</math></b>	<b>октил</b>
<b>9</b>	<b><math>C_9H_{20}</math></b>	<b>нонан</b>	<b><math>-C_9H_{19}</math></b>	<b>нонил</b>
<b>10</b>	<b><math>C_{10}H_{22}</math></b> И т.д.	<b>декан</b>	<b><math>-C_{10}H_{21}</math></b>	<b>децил</b>

# Гомологи

- **Гомологи** – вещества, расположенные в порядке возрастания относительных молекулярных масс, сходных по строению и свойствам, но отличающихся друг от друга по составу на одну или несколько групп  $-\text{CH}_2-$
- **Гомологический ряд**- ряд веществ, расположенных в порядке возрастания относительных молекулярных масс, сходных по строению и свойствам, но отличающихся друг от друга по составу на одну или несколько групп  $-\text{CH}_2-$

# Физические свойства предельных углеводородов

- **Агрегатное состояние:** первые четыре члена гомологического ряда ( $C_1$ - $C_4$ ) – газы,  $C_5$ - $C_{15}$  – жидкости,  $C_{16}$  и более тяжелые – твердые вещества
- **Температура кипения и плавления** постепенно увеличиваются с ростом молекулярной массы вещества
- **Растворимость в воде** - плохая



# Нахождение в природе и получение предельных углеводородов

Предельные углеводороды встречаются:

- ✓ в природном газе (98%- метан);
- ✓ в попутном нефтяном газе ( $C_1$ - $C_6$ );;
- ✓ в нефти ( $C_5$ - $C_{50}$ );
- ✓ в каменном угле

Получают их из природного сырья.

# Химические свойства предельных углеводородов

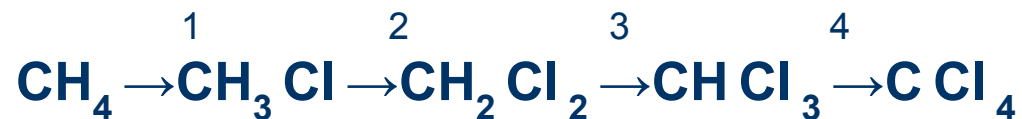
Для предельных углеводородов характерны следующие **химические реакции**:

- ✓ замещения (по свободно-радикальному механизму);
- ✓ окисления (полное и неполное);
- ✓ разложения (крекинг, дегидрирование);
- ✓ изомеризации.

Для предельных углеводородов совсем не характерны реакции присоединения.

# Реакции замещения

## 1. Реакция хлорирования на свету



- $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl}$   
хлорметан (первая стадия)
- $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}_2$   
дихлорметан (вторая стадия)
- $\text{CH}_2\text{Cl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CHCl}_3$   
трихлорметан (третья стадия)
- $\text{CHCl}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CCl}_4$   
тетрахлорметан (четвертая стадия)

## 2. Реакция нитрования (реакция Коновалова)

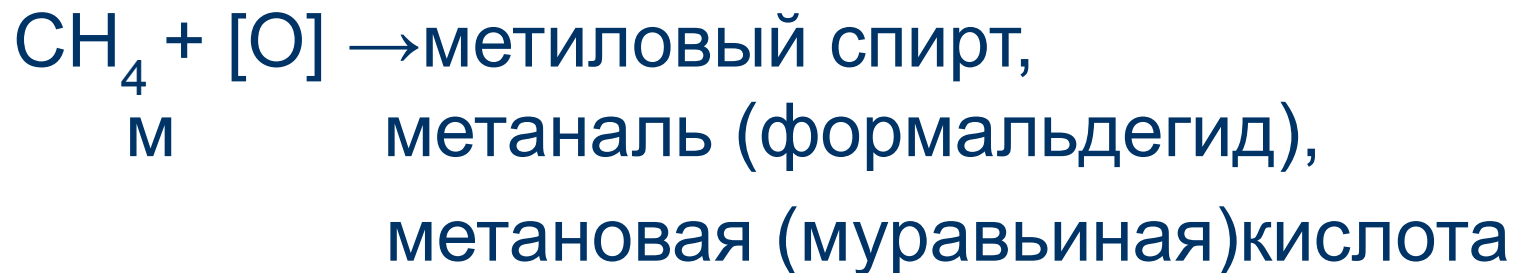


# Реакции окисления

1. Полное окисление – **горение**

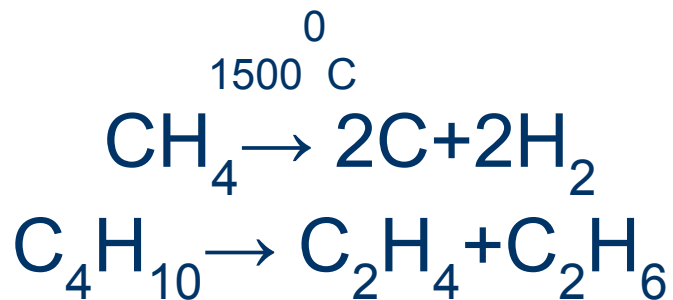


2. Неполное окисление



# Реакции разложения

1. **крекинг** (реакции идут при нагревании с разрывом углеродной цепи)

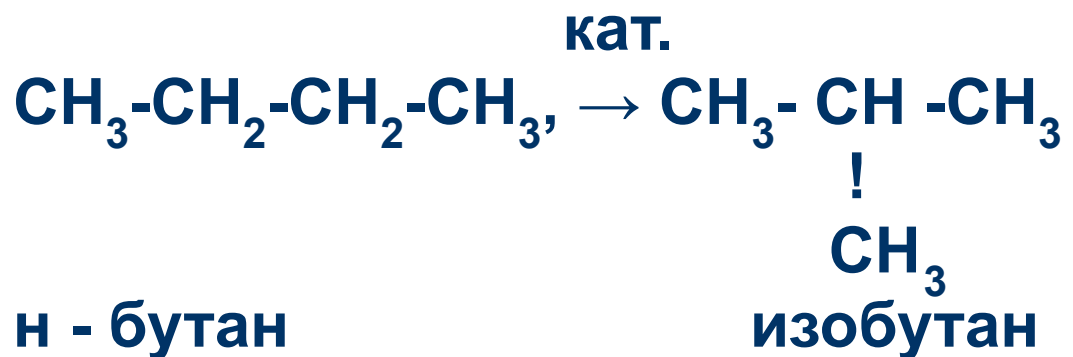


2. **отщепление молекулы водорода**  
(дегидрирование)



# Реакции изомеризации

В реакциях изомеризации не меняется количественный и качественный состав веществ, **меняется** лишь их пространственное строение



# Применение предельных углеводородов

Предельные углеводороды находят свое применение как:

- ✓ топливо (бензин, керосин, мазут и др.);
- ✓ растворители ;
- ✓ химическое сырье (для получения алкенов ацетилена, бутадиена и др.);
- ✓ сырье для синтеза ( водорода, сажи, парафина, сероуглерода и др.)