

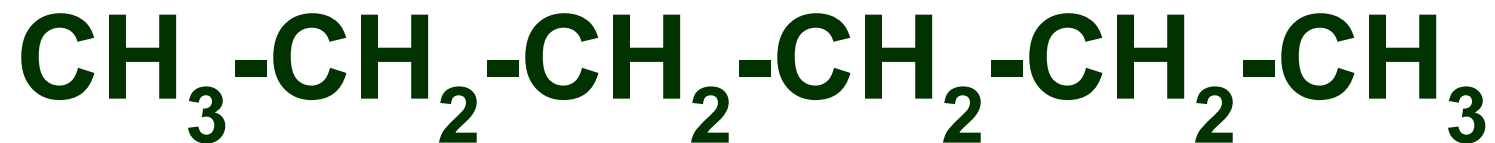
## **Лекция № 7**

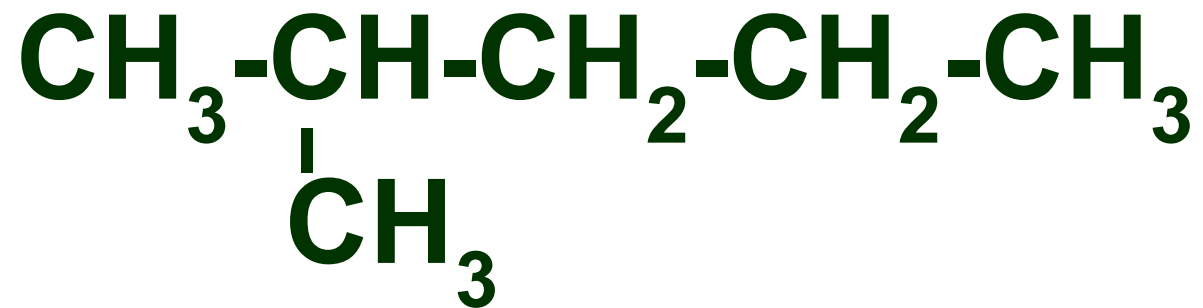
# **ОСНОВЫ Органической химии**

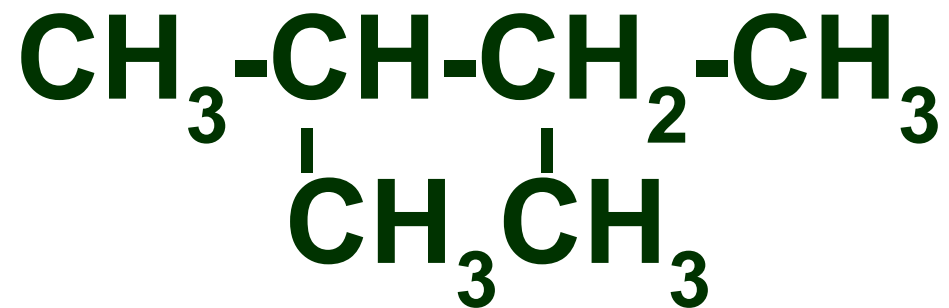
# Общая характеристика органических соединений

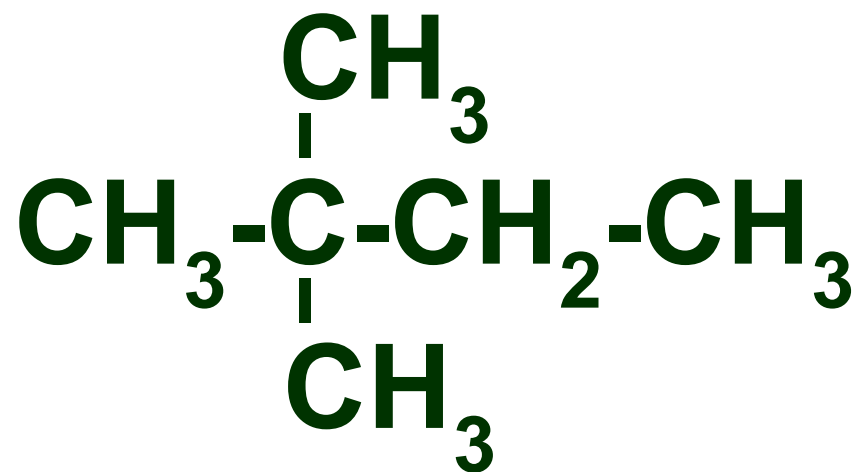
- Органические соединения являются производными углерода;
- Углерод в органических соединениях образует четыре ковалентные связи;
- Кроме углерода в органические соединения входят атомы водорода;
- Простейшие органические соединения – углеводороды;

- Для органических соединений характерна **ИЗОМЕРИЯ**: имея одинаковый химический состав, молекулы могут обладать различным пространственным строением и разными химическими свойствами. Разновидности таких молекул называются изомерами.









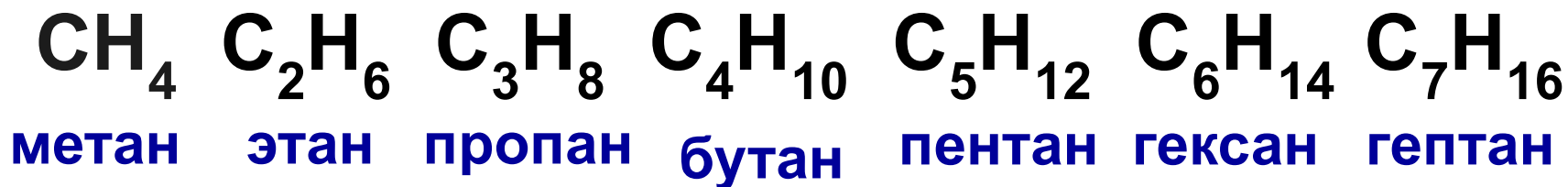
# Углеводороды

- В зависимости от наличия или отсутствия двойных и тройных связей углеводороды делятся на **предельные** или **насыщенные**, не имеющие двойных и тройных связей (алканы), и **непредельные** или **ненасыщенные**, содержащие двойные связи (алкены) или тройные связи (алкины).



# Алканы

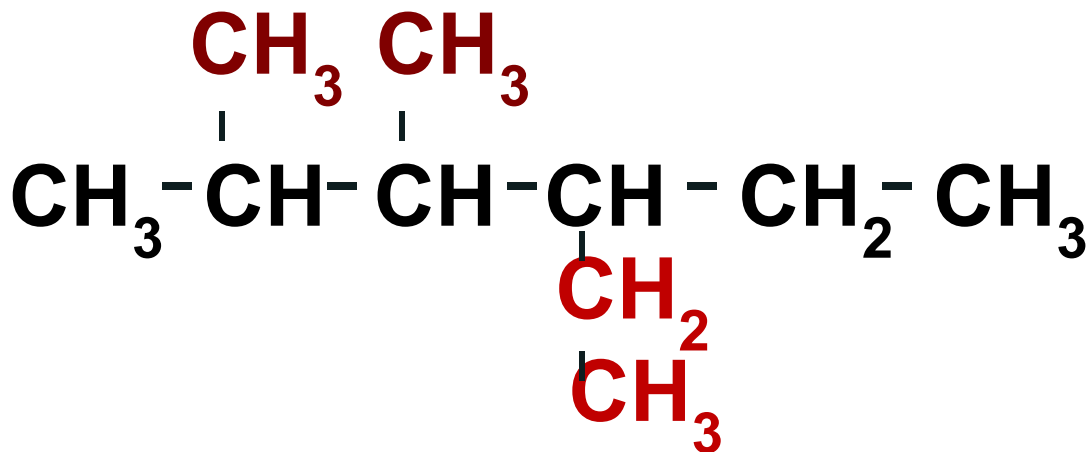
- Простейшим алканом является метан -  $\text{CH}_4$ ;
- Имея общую формулу -  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ , алканы образуют ряд соединений с однотипным строением и сходными химическими свойствами;
- Такой ряд называется гомологическим, а члены этого ряда гомологами:



# Международная номенклатура органических соединений

Название предельным углеводородам дается по следующем порядке:

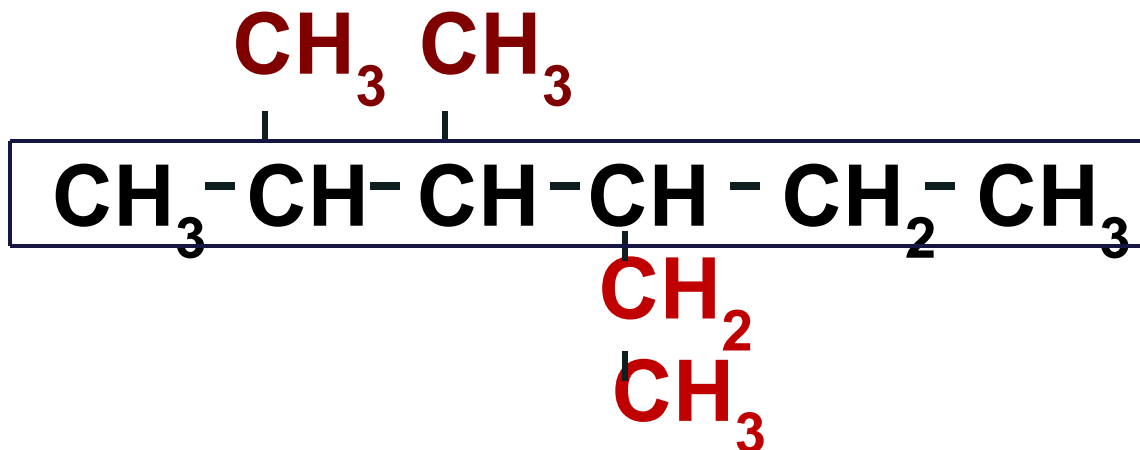
- ❖ В молекуле выделяют самую длинную цепь, состоящую из атомов углерода, и атомы углерода нумеруют;



# Международная номенклатура органических соединений

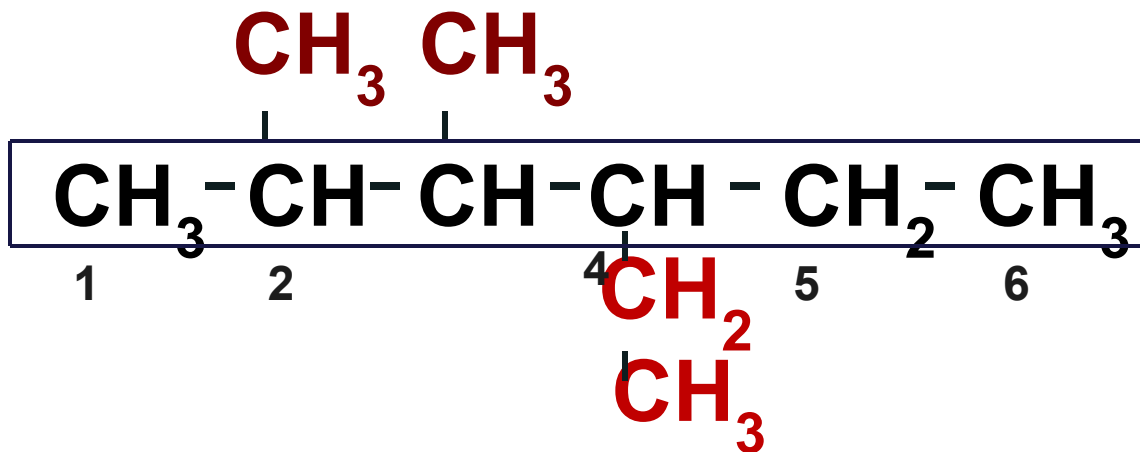
Название предельным углеводородам дается по следующем порядке:

- ❖ В молекуле выделяют самую длинную цепь, состоящую из атомов углерода, и атомы углерода нумеруют;



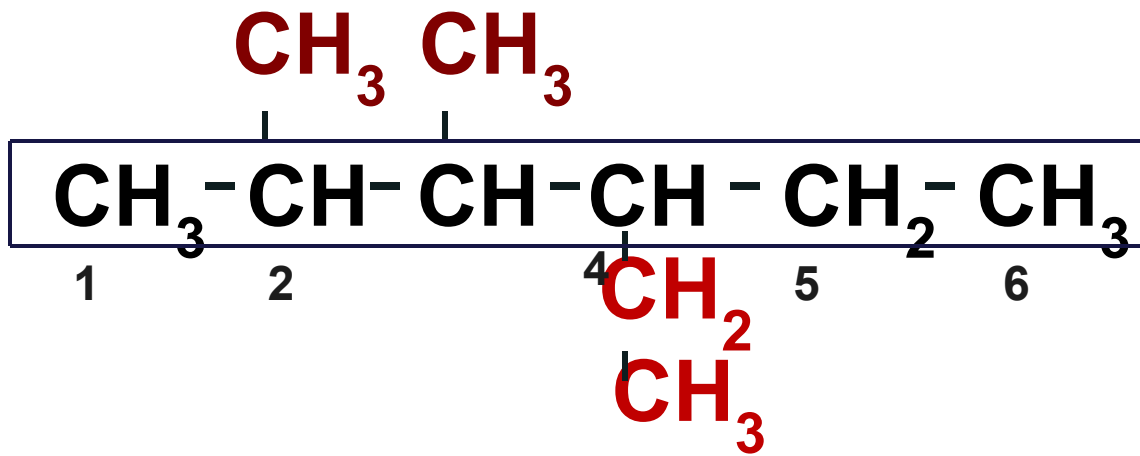
Название предельным углеводородам дается по следующем порядке:

- ❖ В молекуле выделяют самую длинную цепь, состоящую из атомов углерода, и атомы углерода нумеруют;

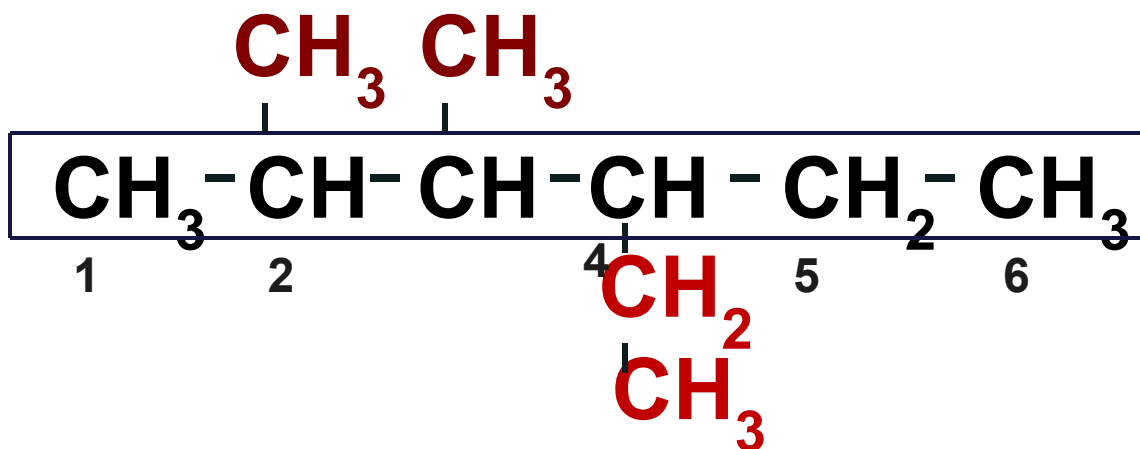


Название предельным углеводородам дается по следующем порядке:

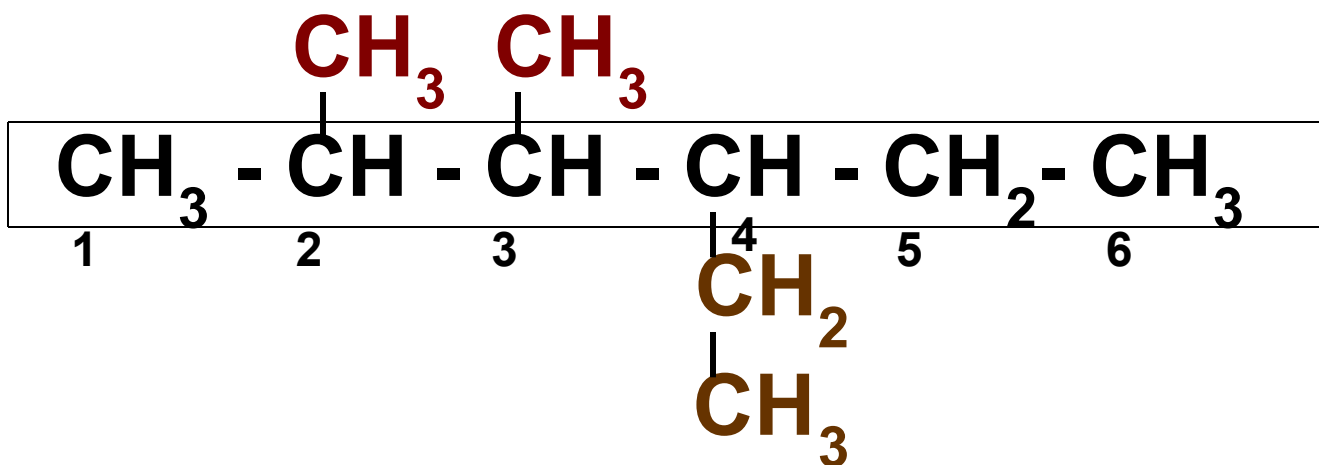
- ❖ В молекуле выделяют самую длинную цепь, состоящую из атомов углерода, и атомы углерода нумеруют;



- ◆ Данное соединение условно рассматривается как производное неразветвленного углеводорода, содержащего такое же количество атомов углерода как в выделенной цепи (в данном случае – гексана)



- ❖ В названии указывают положение и количество заместителей;
- ❖ В конце названия дается название углеводорода, производным которого считается данное соединений.



2,3 - диметил - 4-этилгексан

# Физико-химические свойства алканов

- Все алканы не растворимы в воде;
- Алканы, содержащие не более 5 углеродных атомов, являются газами (метан, этан, пропан, бутан, пептан);
- Алканы, содержащие от 6 до 15 углеродов, - жидкости (гексан, гептан, октан, нонан, декан);
- Алканы, содержащие более 15 углеродных атомов, находятся в твердом состоянии (парафины)

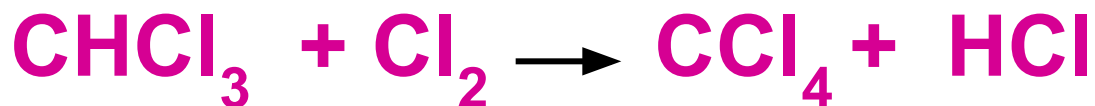
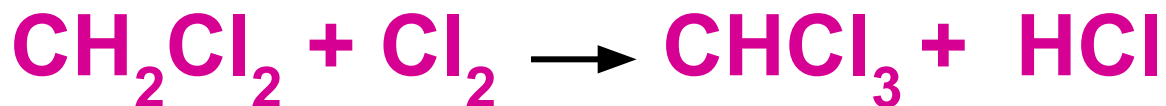
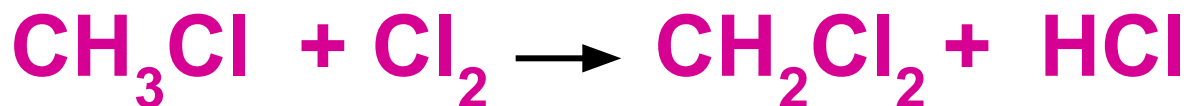
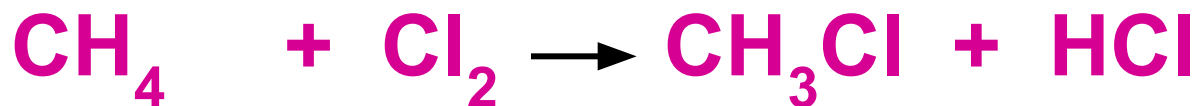


# Химические свойства

**Реакция окисления:**



**Реакция замещения:**



# Непредельные углеводороды

## Физико-химические свойства

- Такие же как и у предельных углеводородов;

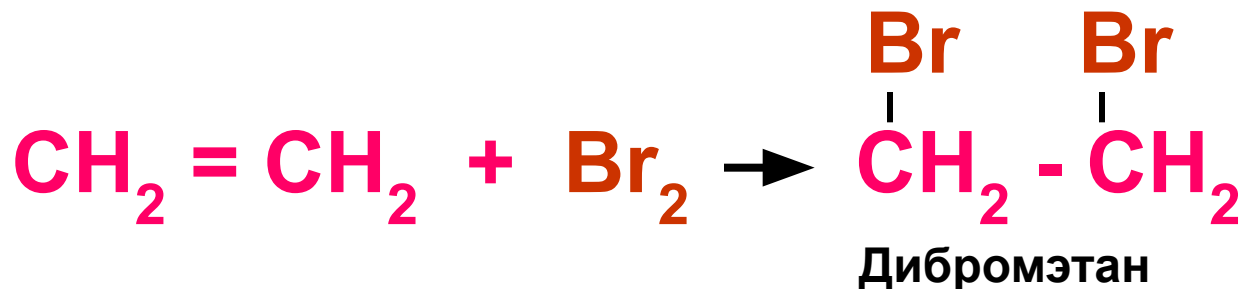
## Химические свойства

### Реакция окисления:

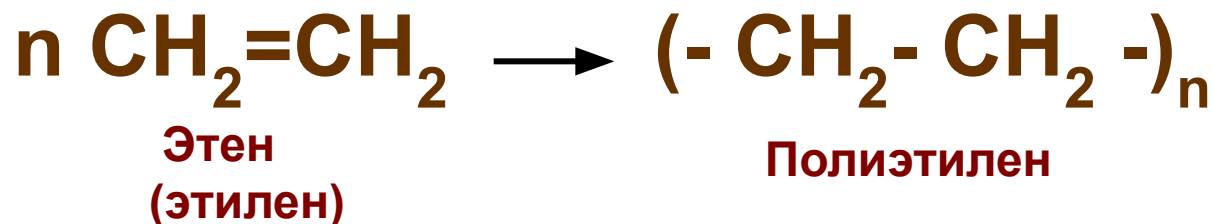
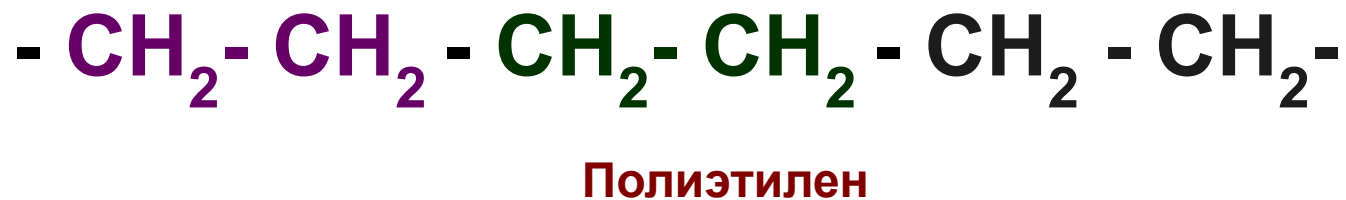
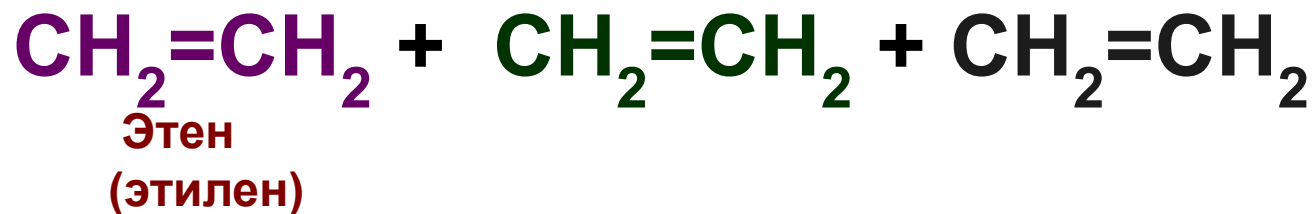


Этен  
(этилен)

### Реакция присоединения:



# Реакция полимеризации



## Номенклатура непредельных углеводов

- За основу названия берется название соответствующего предельного углеводорода, и в этом названии вместо окончания «ан» ставятся окончания «ен» у алкенов и «ин» у алкинов;
- Если имеется более одной двойной или тройной связи, перед окончанием «ен» или «ин» ставится числительное, указывающее на количество двойных или тройных связей:
- Положение в молекуле двойной или тройной связи указывается цифрой, показывающей между какими атомами углерода находится двойная или тройная связь, причем указывается только атом углерода с меньшим номером



# Спирты

Общая формула спиртов:  $R-(OH)_n$

Остаток углеводорода

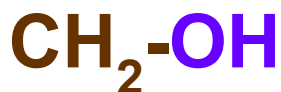
Спиртовые группы

## Классификация спиртов:

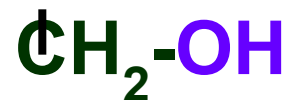
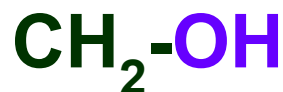
В зависимости от количества спиртовых групп спирты делятся на одноатомные, двухатомные, трехатомные и многоатомные (содержат более трех спиртовых групп)



Одноатомный спирт



Двухатомный спирт



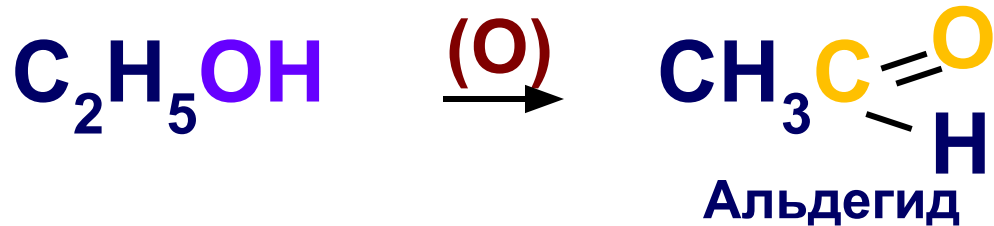
Трехатомный спирт

# Физико-химические свойства спиртов

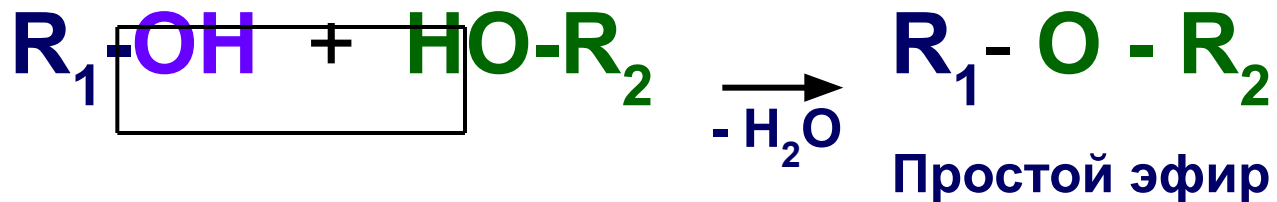
- Низкомолекулярные спирты, содержащие не более 11-12 атомов углерода, являются жидкостями;
- Высокомолекулярные спирты, содержащие более 12 атомов углерода, находятся в твердом состоянии;
- Низкомолекулярные спирты обычно растворимы в воде;
- Высокомолекулярные спирты в воде не растворимы.

# Химические свойства спиртов

## Реакция окисления



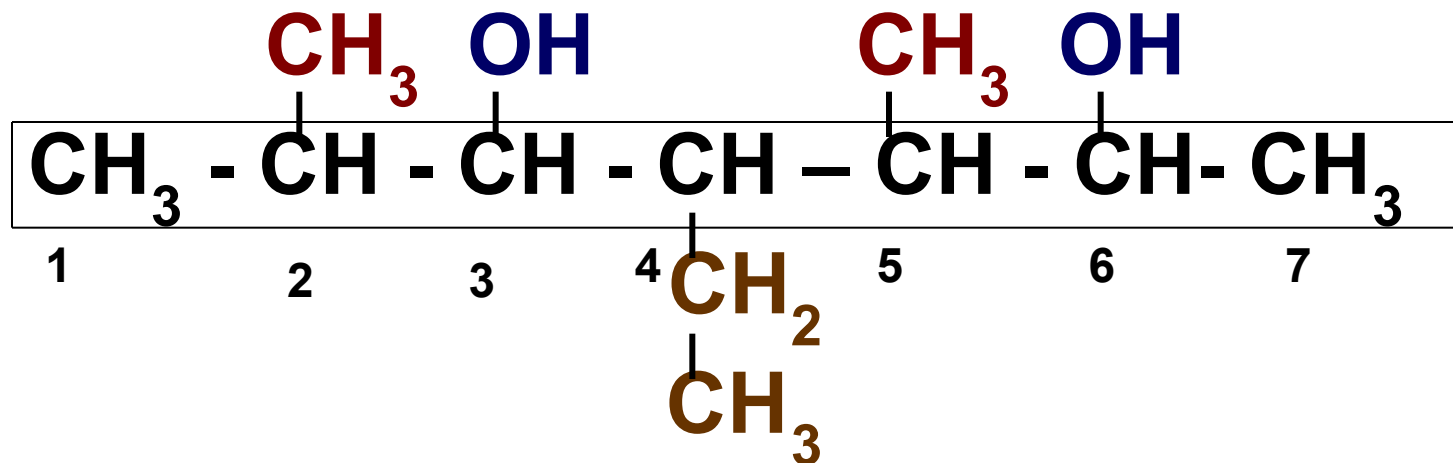
## Образование простых эфиров





# Номенклатура спиртов

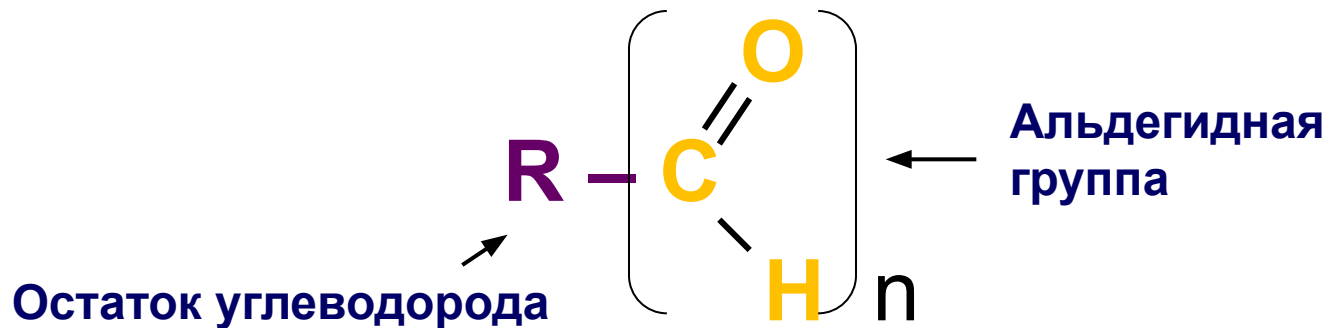
- За основу названия берется название углеводорода, входящего в молекулу спирта, и добавляется окончание «**ол**»
- Если имеется более одной спиртовой группы, перед окончанием «**ол**» ставится числительное (**ди**, **три**-) указывающее на количество спиртовых групп, после которого цифрой обозначается положение спиртовых групп в молекуле:



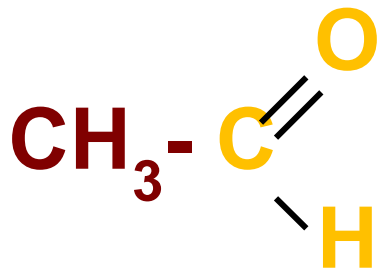
2,5 диметил, 4-этилгептандиол- 3,6

# Альдегиды

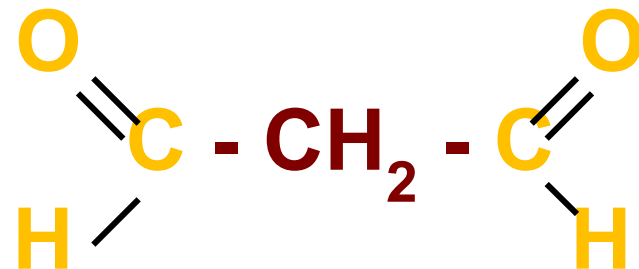
- Общая формула альдегидов:



В зависимости от количества альдегидных групп альдегиды делятся на моноальдегиды и диальдегиды:



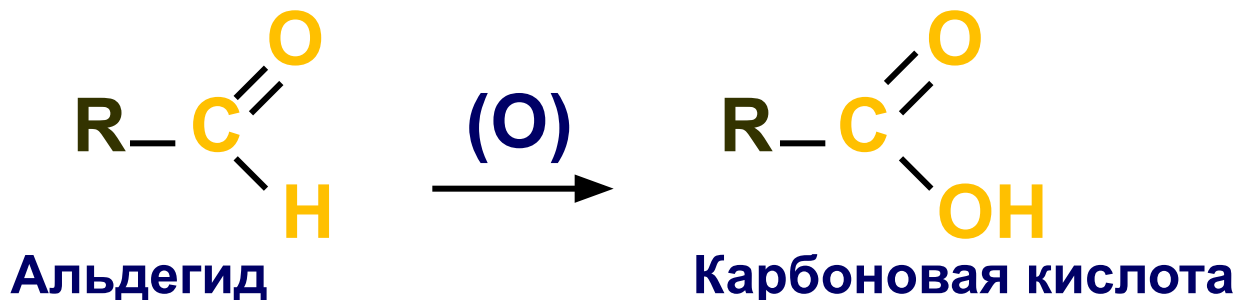
Уксусный альдегид



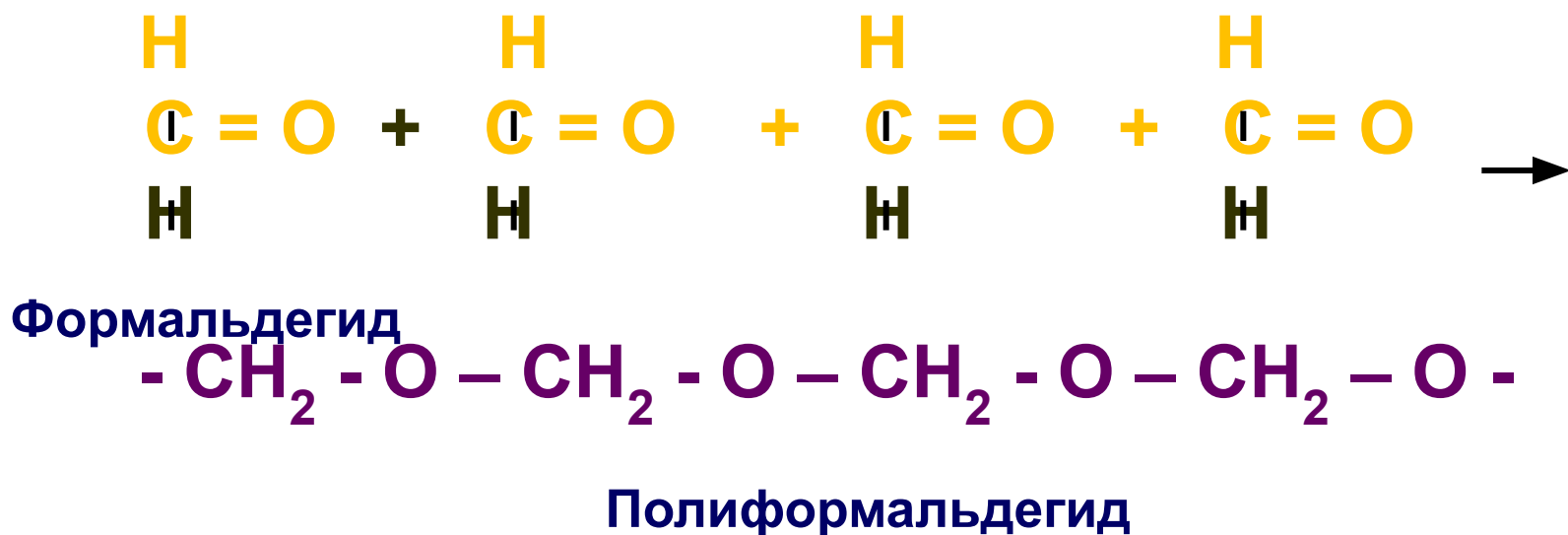
Малоновый диальдегид

# Химические свойства альдегидов

- При мягком окислении альдегиды превращаются в карбоновые кислоты:

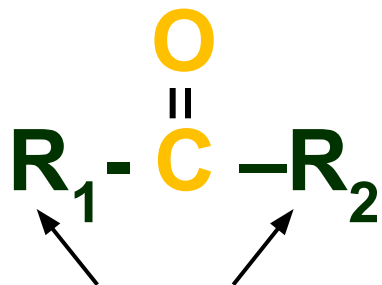


- **Реакция полимеризации**

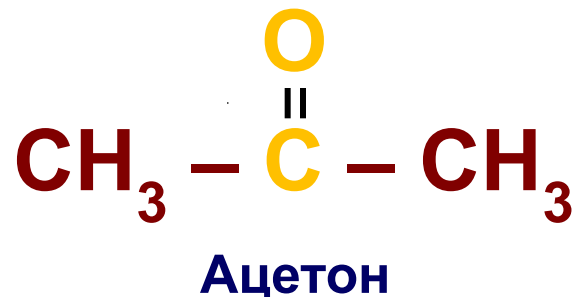


# Кетоны

Общая формула кетонов:



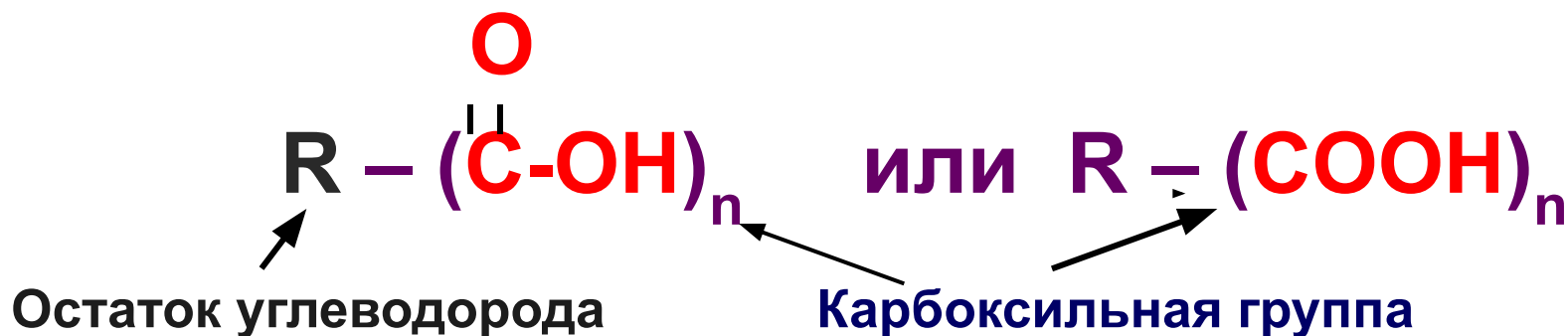
Остатки углеводородов



По физико-химическим и химическим свойствам кетоны близки к альдегидам

# Карбоновые (органические) КИСЛОТЫ

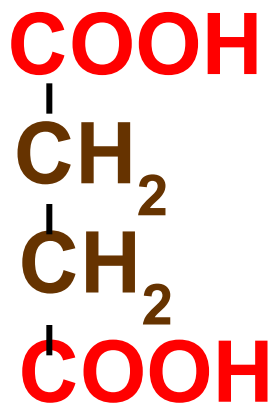
Общая формула карбоновых кислот:



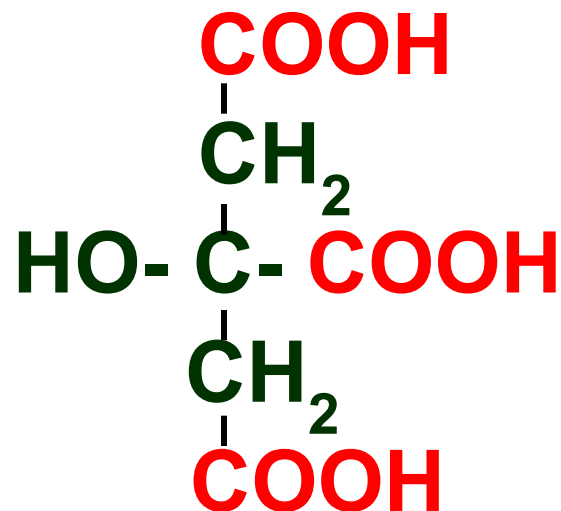
В зависимости от количества карбоксильных групп карбоновые кислоты делятся на **монокарбоновые**, **дикарбоновые** и **трикарбоновые**



Уксусная  
кислота



Янтарная  
кислота

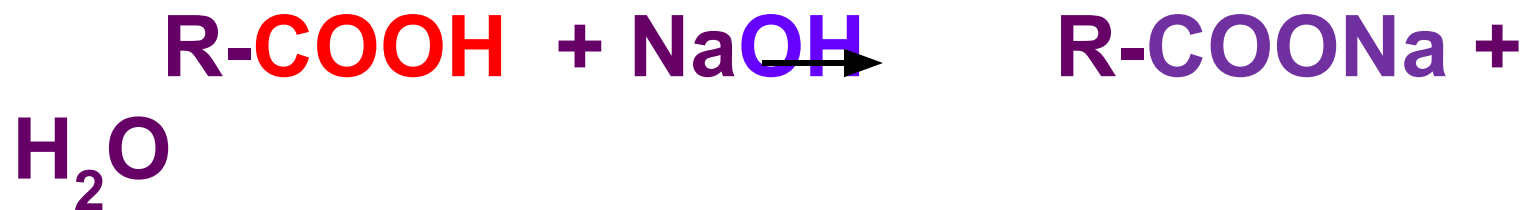


Лимонная  
кислота

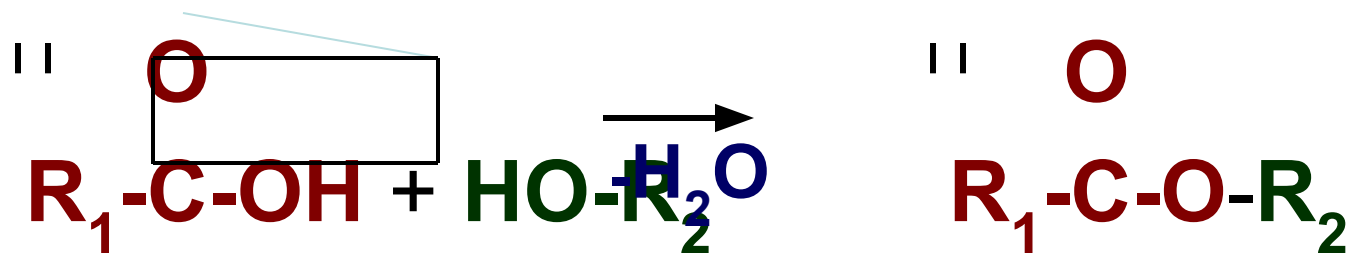
В зависимости от размера углеводородного радикала карбоновые кислоты делятся на **НИЗШИЕ** (в радикал входит не более 10 атомов углерода) и **ВЫСШИЕ** (в радикале содержится более 10 углеродных атомов).

# Химические свойства карбоновых кислот

- Реакция нейтрализации



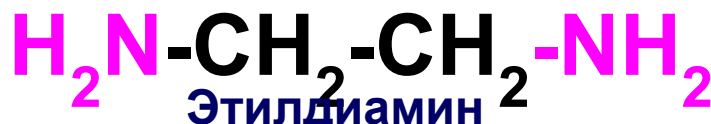
- Образование сложного эфира





# АМИНЫ

Общая формула  $R - (NH_2)_n$   
Остаток углеводорода      Аминогруппа



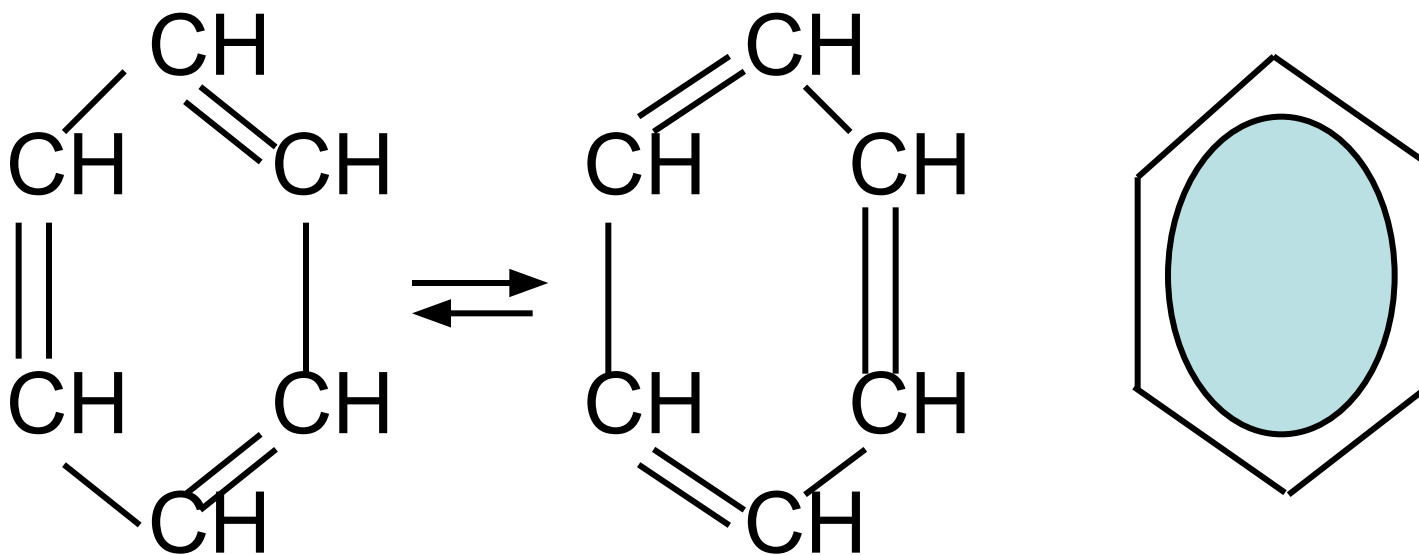
# Меркаптаны

Общая формула  $R - (SH)_n$   
Остаток углеводорода      Тиогруппа  
Меркаптогруппа



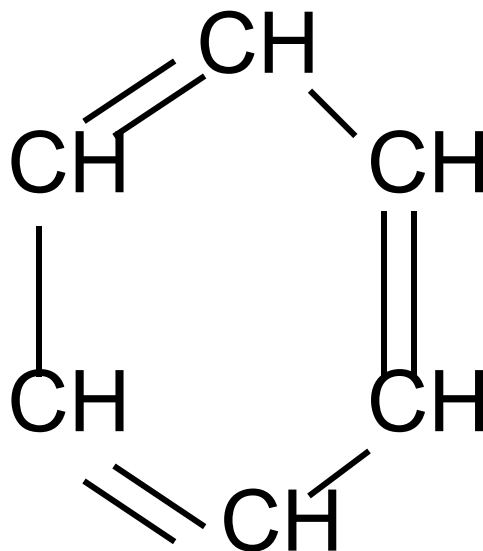
# Ароматические соединения

- К ароматическим соединениям относятся бензол и его производные:



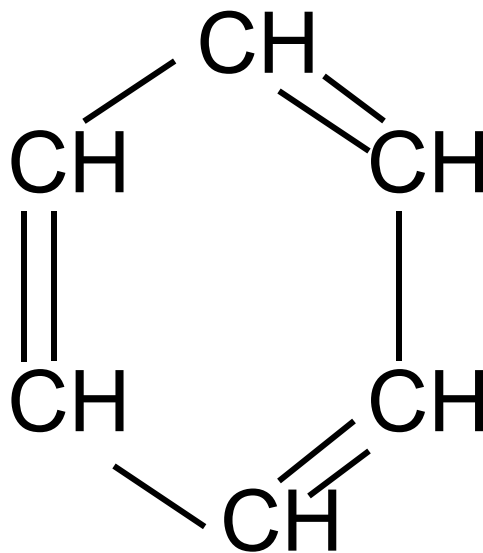
# Ароматические соединения

- К ароматическим соединениям относятся бензол и его производные:

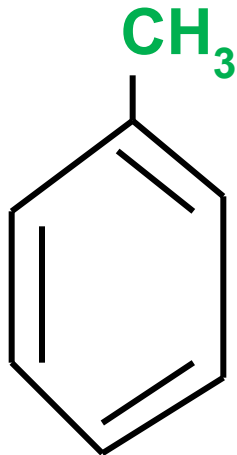


# Ароматические соединения

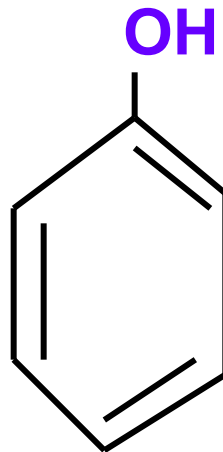
- К ароматическим соединениям относятся бензол и его производные:



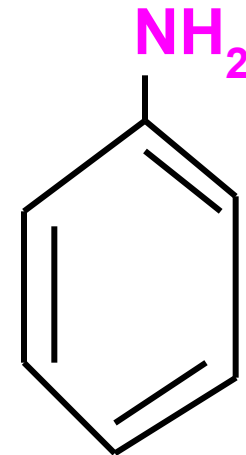
# Производные бензола



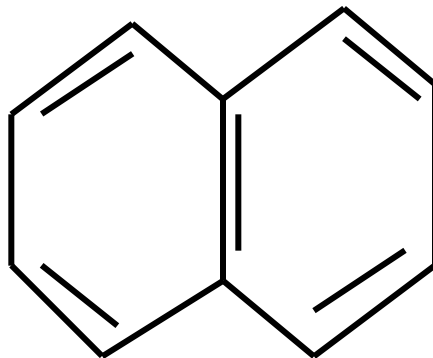
**Толуол**



**Фенол**



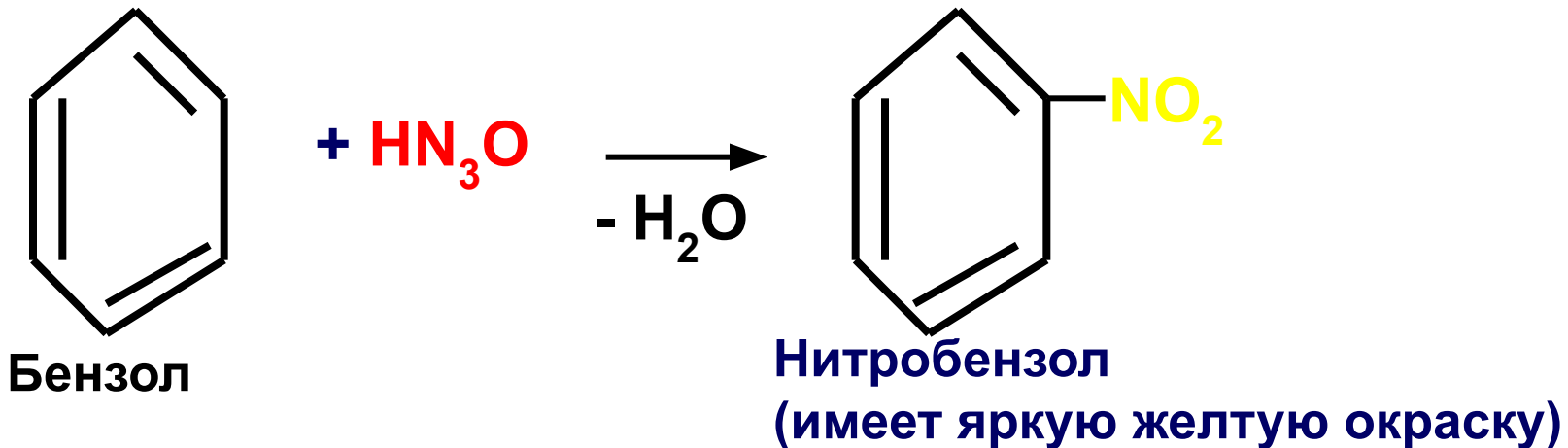
**Анилин**  
(аминобензол)



**Нафталин**

# Химические свойства бензола

- Для бензола и его производных характерны реакции замещения;
- Примером такой реакции является нитрование бензола:



Эта реакция используется для обнаружения ароматических соединений, так как все они содержат бензольное кольцо)

## Тест 1

**Представителем класса меркаптанов является соединение:**

- а)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$
- б)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$
- в)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- г)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$

## Тест 2

Соединение  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{H}$  является представителем класса:

- а) альдегидов
- б) карбоновых кислот
- в) кетонов
- г) спиртов



## Тест 3

**Представителем класса спиртов является соединение:**

- а)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H}$
- б)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH}$
- в)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3$
- г)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \text{OH}$

## Тест 4

**Бензольное кольцо содержит:**

- а) бутанол**
- б) толуол**
- в) циклопептан**
- г) циклогексан**

## Тест 5

**В реакцию присоединения легко вступают:**

- а) ароматические углеводороды**
- б) непредельные углеводороды**
- в) предельные углеводороды**
- г) циклические углеводороды**

## Тест 5

**Синтетическим полимером является:**

- а) белок**
- б) полипропилен**
- в) крахмал**
- г) целлюлоза**

## Тест 6

Соединение  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{OH}$   
является представителем класса:

- а) альдегидов
- б) карбоновых кислот
- в) кетонов
- г) спиртов

## Тест 7

**Атомы углерода в органических соединениях образуют:**

- а) одну ковалентную связь**
- б) две ковалентные связи**
- в) три ковалентные связи**
- г) четыре ковалентные связи**

## Тест 8

**Карбоновые кислоты легко вступают в реакцию:**

- а) с альдегидами**
- б) с бензолом**
- б) с кетонами**
- г) со спиртами**

## Тест 9

**Представителем класса карбоновых кислот является соединение:**

- а)  $C_2H_6$
- б)  $C_2H_5NH_2$
- в)  $C_2H_5OH$
- г)  $C_2H_5COOH$



## Тест 10

**Для обнаружения ароматических соединений применяется реакция:**

- а) гидролиза**
- б) изомеризации**
- в) нитрования**
- г) фосфоролиза**

## Тест 11

**Соединение  $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$  является представителем класса:**

- а) одноатомных спиртов**
- б) двухатомных спиртов**
- в) трехатомных спиртов**
- г) многоатомных спиртов**

## Тест 12

**Атомы углерода в органических соединениях соединяются:**

- а) водородными связями**
- б) ионными связями**
- в) ковалентными связями**
- г) металлическими связями**

**Успехов в учебе!**

**Удачи на экзамене!**