

# **Введение в органическую химию**

## **Основная литература**

1. Петров, А. А. Органическая химия / А. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трощенко. – 5-е изд. – М.: Высш. шк., 2002. – 624 с. ISBN5-81940-067-4.
2. Артеменко, А. И. Органическая химия / А. И. Артеменко. – 4-е изд. – М.: Высш. шк., 2000. – 558 с. ISBN-5-06-003834.

## **Дополнительная литература**

1. Моррисон, Р. Органическая химия / Р. Моррисон, Р. Бойд. – М.: Мир, 1974. – 1132 с. М 20504-098/0419010-74 98-74.
2. Травень, В.Ф. Органическая химия в 2 т./ В.Ф. Травень. М. ИКЦ Академкнига 2004. –Т.1 -728 с.; Т.2. – 888 с.ISBN 5 – 94628 – 171 -2 ISBN 5 – 94628 – 068 – 6

## Учебно-методическая литература

1. Алифатические и ароматические углеводороды и их производные с моно и полифункциональными группами. Ч.1 : метод. указания /Казан. гос. технол. ун–т; сост.: Г.С.Кутузова, Е.Ю. Бондырева. – Казань: КГТУ, 2005. 72 с. 547 А50.

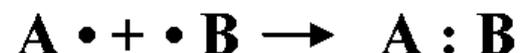
2. Алифатические и ароматические углеводороды и их производные с моно и полифункциональными группами. Ч.2 : метод. указания /Казан. гос. технол. ун – т; сост.: Г.С.Кутузова, Е.Ю. Бондырева , М.В. Черкина, Л.Ф. Урядова. – Казань: КГТУ, 2005. 52 с. 547 А50.

3. Гуревич, П.А. Органическая химия (краткий конспект лекций, введение в физические методы исследования, история, задания и упражнения с решениями): учеб.-метод. пособие для вузов / П.А. Гуревич, Н.Г. Гиниятуллин; под ред.О.Г. Синяшина. - Казань: «Образовательные технологии», 2005. 215с.

# Теоретические основы органической химии

## 1. Типы химической связи:

### 1) Ковалентная связь (гомеополярная)



### 2) Электровалентная связь (гетерополярная или ионная)



**Ковалентная связь характеризуется:**

**а) длиной связи.**

Под **длиной связи** понимают равновесное расстояние между ядрами связанных атомов. Длину связи выражают в нанометрах ( $1\text{нм} = 10^{-9}\text{ м}$ );

**б) валентным углом.**

**Валентный угол** – угол между направлениями связи и зависит от окружения атомов;

**в) полярностью.**

**Полярность связи** отражает взаимное влияние непосредственно связанных атомов. Ковалентная связь полярна в тех случаях, когда связанные атомы разнородны и один из них обладает большей способностью притягивать к себе электроны, т.е. большей электроотрицательностью – ЭО (Л. Полинг). Большая электроотрицательность атома приводит к смещению общей электронной пары связи к этому атому и появлению на нём частичного (дробного) отрицательного заряда. Дробный заряд символизирует значок « $\delta$ » - дельта

**г) поляризуемостью.**

**Поляризуемость** – это способность электронной оболочки атома или молекулы деформироваться под действием внешнего поля;

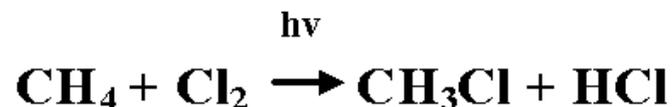
**д) энергией связи.**

**Энергия связи** – энергия выделяющаяся при образовании молекулы из одиночных атомов. Энергию выражают в кДж/моль или ккал/моль ( $1\text{ ккал} = 4,1876\text{ кДж}$ ).

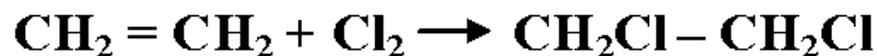
## 2. Типы химических реакций

**Реакции, протекающие без изменения длины углеводородного скелета.**

1. Реакции замещения:



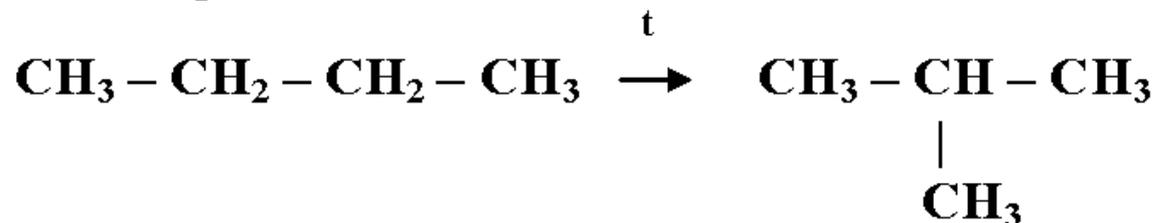
2. Реакции присоединения:



3. Реакции элиминирования (отщепления):



4. Реакции изомеризации:

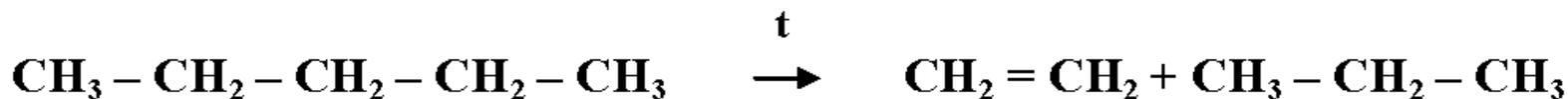


## Реакции, протекающие с изменением углеводородного скелета

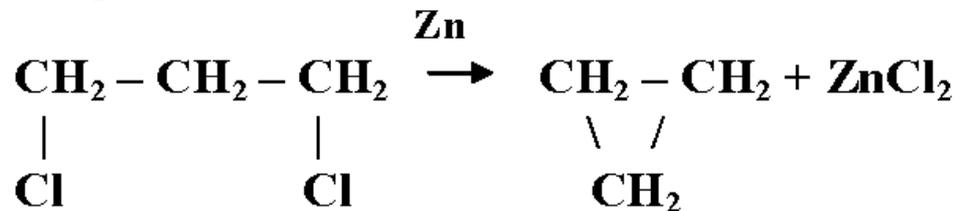
### 1. Удлинение цепи (реакция Вюрца):



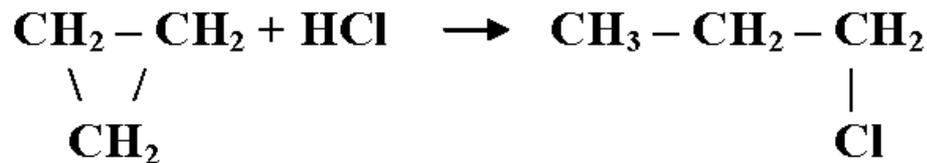
### 2. Укорачивание цепи (крекинг):



### 3. Циклизация (образование цикла):



### 4. Расщепление цикла:



### 3. Типы механизмов химических реакций

#### 1. Радикальный механизм реакции:



Частица, имеющая свободный электрон называется радикалом (R).

#### 2. Ионный механизм реакции:



Частица, не имеющая свободной пары электронов ( $A^+$ ) является электрофильной (E).

Частица, имеющая свободную пару электронов ( $:B^-$ ) является нуклеофильной (N).

## 4. Классификация органических соединений

1. Углеводороды:  $R - H, Ar - H;$   
( $Ar$  – ароматическое кольцо)
2. Галогенопроизводные углеводородов:  $R - Hal, Ar - Hal;$
3. Спирты, фенолы:  $R - OH, Ar - OH;$
4. Простые эфиры:  $R - O - R, R - O - Ar, Ar - O - Ar;$

5. Карбонильные соединения:

а) альдегиды:  $R - C = O$ ,  $Ar - C = O$ ;



б) кетоны:  $R - C = O$ ,  $R - C = O$ ,  $Ar - C = O$ ;



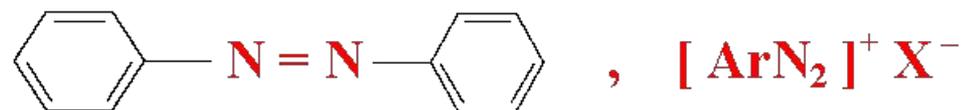
6. Карбоновые кислоты:  $R - COOH$ ,  $Ar - COOH$ ;

7. Сульфокислоты:  $R - SO_3H$ ,  $Ar - SO_3H$ ;

8. Нитросоединения:  $R - NO_2$ ,  $Ar - NO_2$ ;

9. Аминосоединения:  $R - NH_2$ ,  $Ar - NH_2$ ,  $R_2NH$ ,  $Ar - NH - Ar$ ,  
 $Ar - NH - R$ ,  $NR_3$ ,  $NAr_3$  и т.д.;

10. Соли диазония и азосоединения:



$X$  – остаток неорганической кислоты;

## **11. Соединения со смешанными функциями:**

- 1) Гидроксикислоты**
- 2) Оксокислоты**
- 3) Аминокислоты**

## **12. Белки.**

## **13. Углеводы.**

## 5. Классификация углеводородов

