

---

## Химия

Для студентов I курса специальностей: 2080165 — экология, 08040165 — товароведение и экспертиза товаров, 260800 — технология, конструирование изделий и материалы легкой промышленности

ИИИБС, кафедра ЭПП

к.х.н., доцент А. Н. Саверченко

---

# **Правила образования названий разветвленных алканов по международной номенклатуре (ИЮПАК)**

---

Студент должен:

знать

состояние, номенклатуру, свойства, способы получения и применения алканов

---

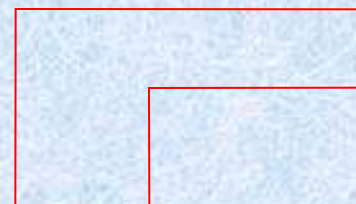
уметь

составлять названия и химические уравнения реакций алканов

# Правило.

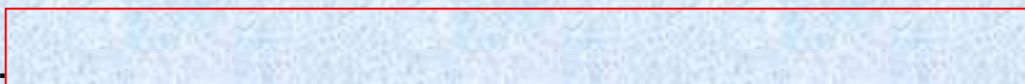
- Найти самую длинную (главную) неразветвленную цепь углеродных атомов.

1.



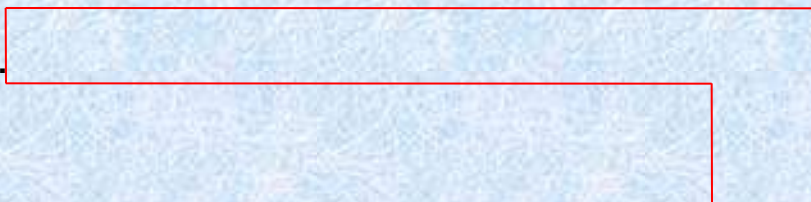
4 «С»

2.



5 «С»

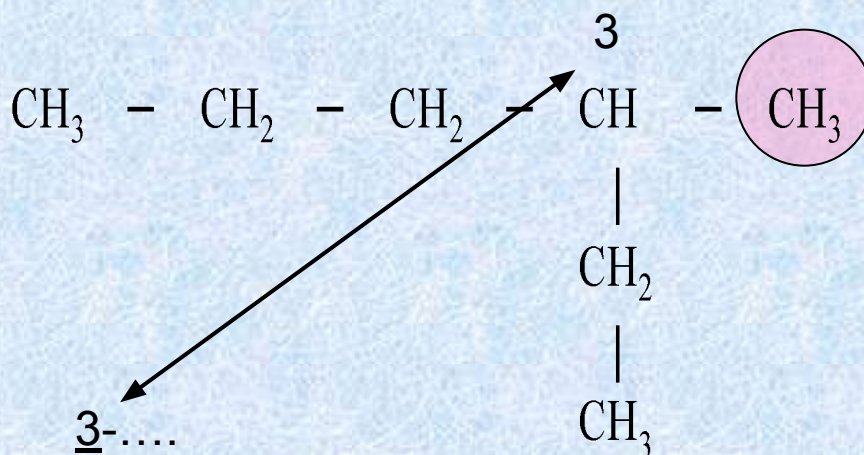
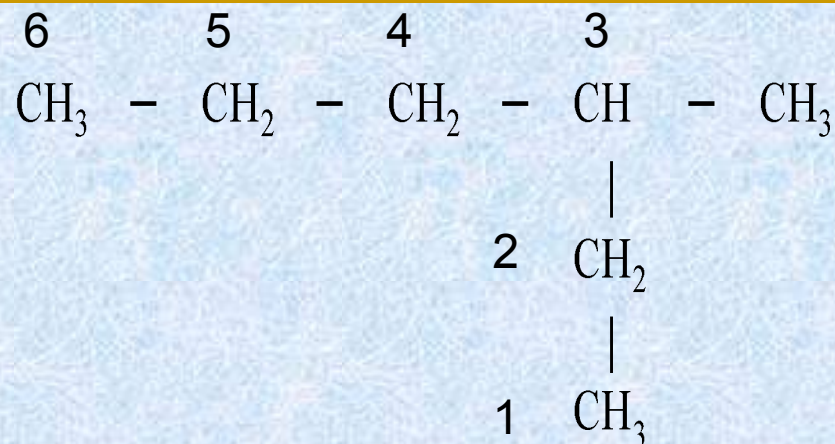
3.



6 «С»

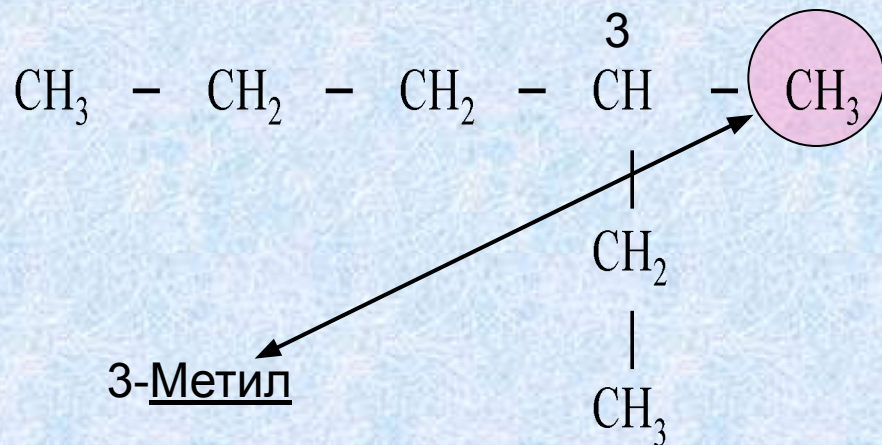
Таким образом, в данном соединении главная цепь содержит 6 углеродных атомов.

- Пронумеровать атомы углерода главной цепи. Номер атома углерода, у которого находится заместитель (алкильный радикал), должен быть наименьшим.
- Указать положение заместителя (номер атома углерода, у которого находится алкильный радикал).





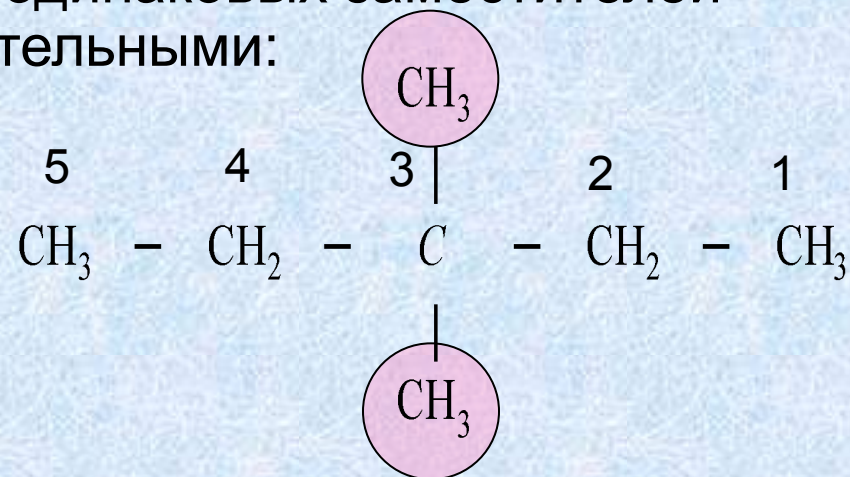
- Назвать алкильный радикал



- Назвать алкан, соответствующий главной цепи,

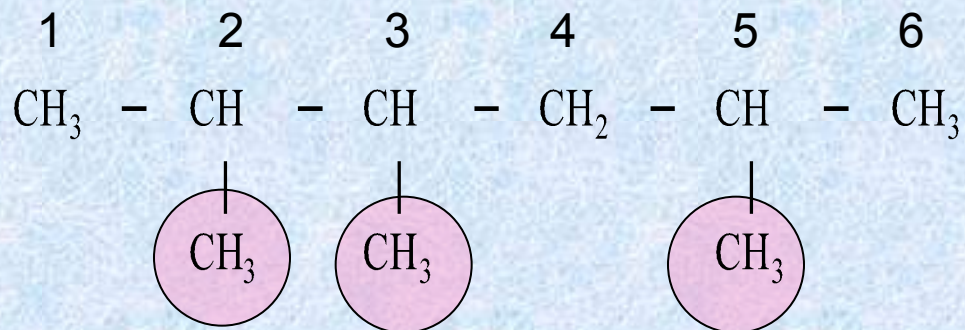


В молекуле с несколькими одинаковыми заместителями нужно указать положение каждого заместителя. Сумма номеров положений заместителей должна иметь наименьшее значение. Число одинаковых заместителей обозначают греческими числительными:



3,3 - Диметилпентан

- Ди - (два)
- Три - (три)
- Тетра - (четыре)
- Пента - (пять) и т. д.



2,3,5 -Триметилгексан

# **Свойства алканов**

---

---



# Физические свойства алканов

- $\text{CH}_4 \dots \text{C}_4\text{H}_{10}$  — Газы (без запаха)
  - $\text{C}_5\text{H}_{12} \dots \text{C}_{15}\text{H}_{32}$  — Жидкости (имеют запах)
  - $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$  — Твердые вещества (без запаха)
- 
- $t^\circ$  кипения и  $t^\circ$  плавления увеличиваются
- 
- Алканы — бесцветные вещества, легче воды, плохо растворяются в воде.

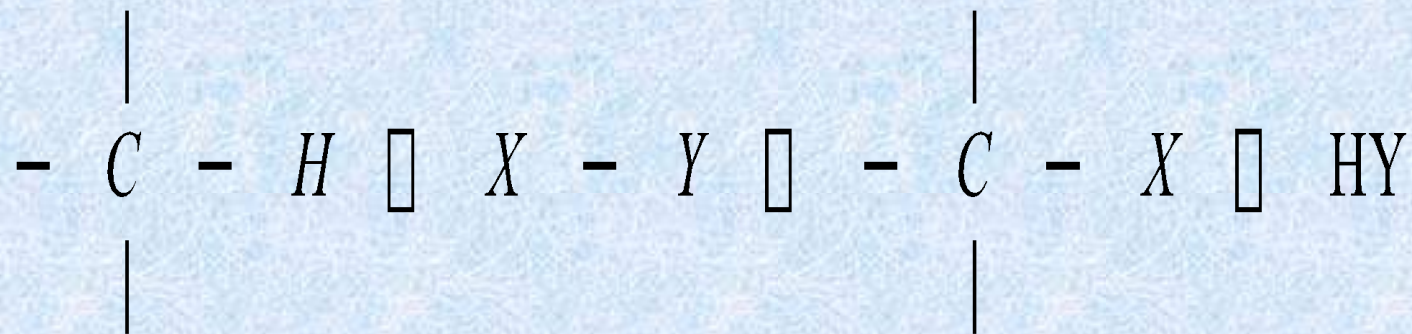
# Химические свойства алканов

- Для алканов наиболее характерны **реакции замещения.**
- В этих реакциях происходит гомолитическое расщепление ковалентных связей.

# 1. Реакция замещения (разрыв связей C-H)



**или**



# 1.1 Галогенирование

- Галогенирование (замещение атома водорода атомом **галогена** с образованием галогеналкана  $RHal$ ).

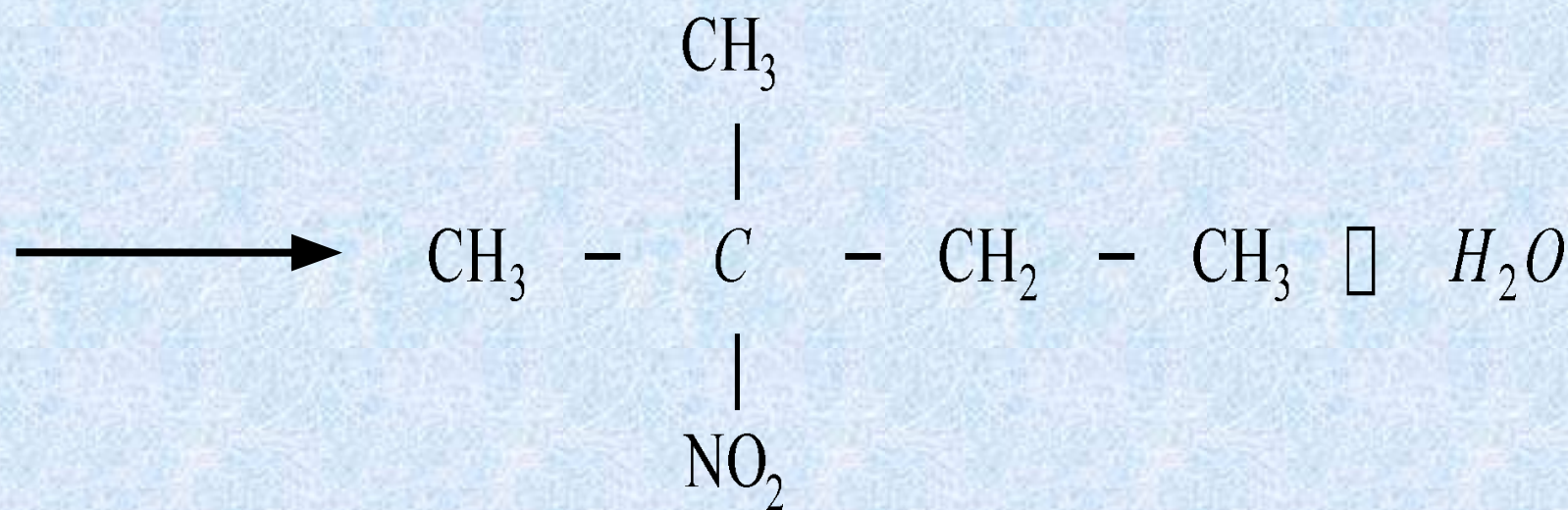
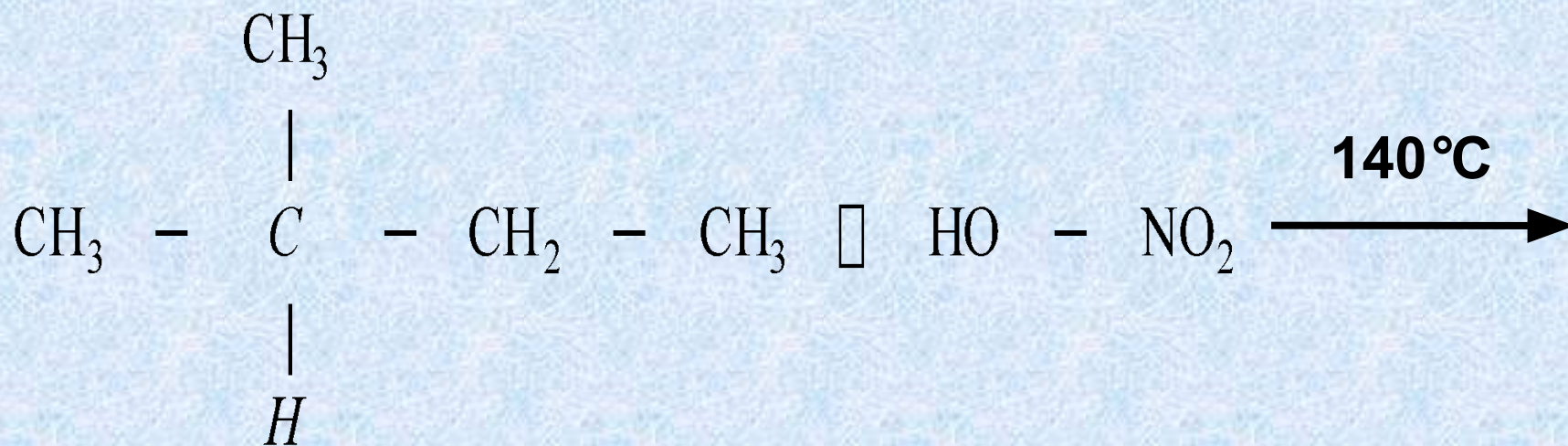


- Низшие алканы можно прохлорировать полностью.

## 1.2 Нитрование

- **Нитрование** (замещение атома водорода нитрогруппой —  $\text{NO}_2$  с образованием нитроалканов  $\text{R—NO}_2$ ). Нитрующий реагент — азотная кислота  $\text{HNO}_3$  ( $\text{HO—NO}_2$ ).
- В результате реакции образуется смесь изомерных нитросоединений. Наиболее легко замещаются атомы водорода у третичного атома углерода, труднее — у вторичного, наиболее трудно — у первичного:





## 1.3 Сульфирование.

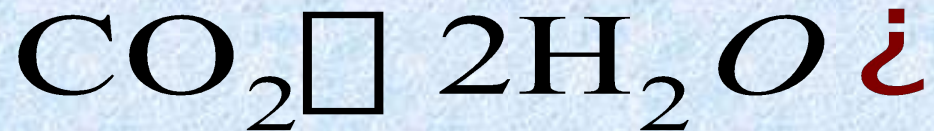
- Замещение атома водорода **сульфогруппой** —  $\text{SO}_3\text{H}$  с образованием алкансульфокислот.
- Сульфирующий реагент — серная кислота  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $\text{HO-SO}_3\text{H}$ ).

## 2. Реакция окисления

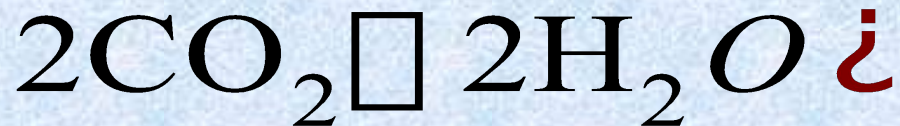
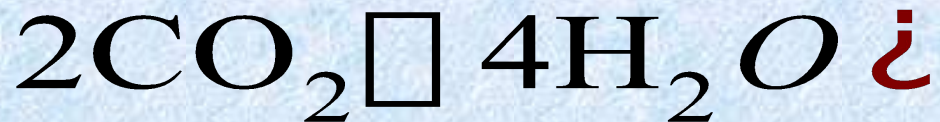
- При обычных условиях алканы устойчивы к действию окислителей ( $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ).

## 2.1 Окисление кислородом воздуха при высоких температурах (горение).

- полное окисление (избыток  $O_2$ ) с образованием углекислого газа и воды:

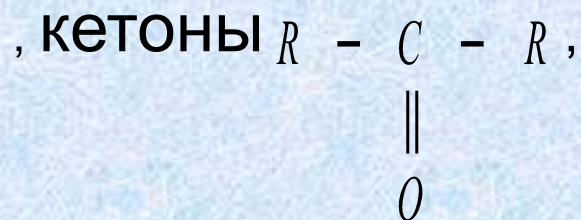
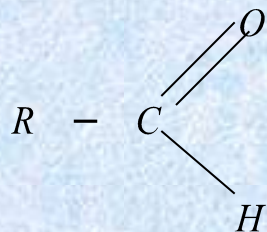


- Не полное окисление (недостаток  $O_2$ )



## 2.2 Окисление кислородом воздуха при невысоких температурах в присутствии катализаторов (не полное каталитическое окисление).

- В результате могут образоваться альдегиды



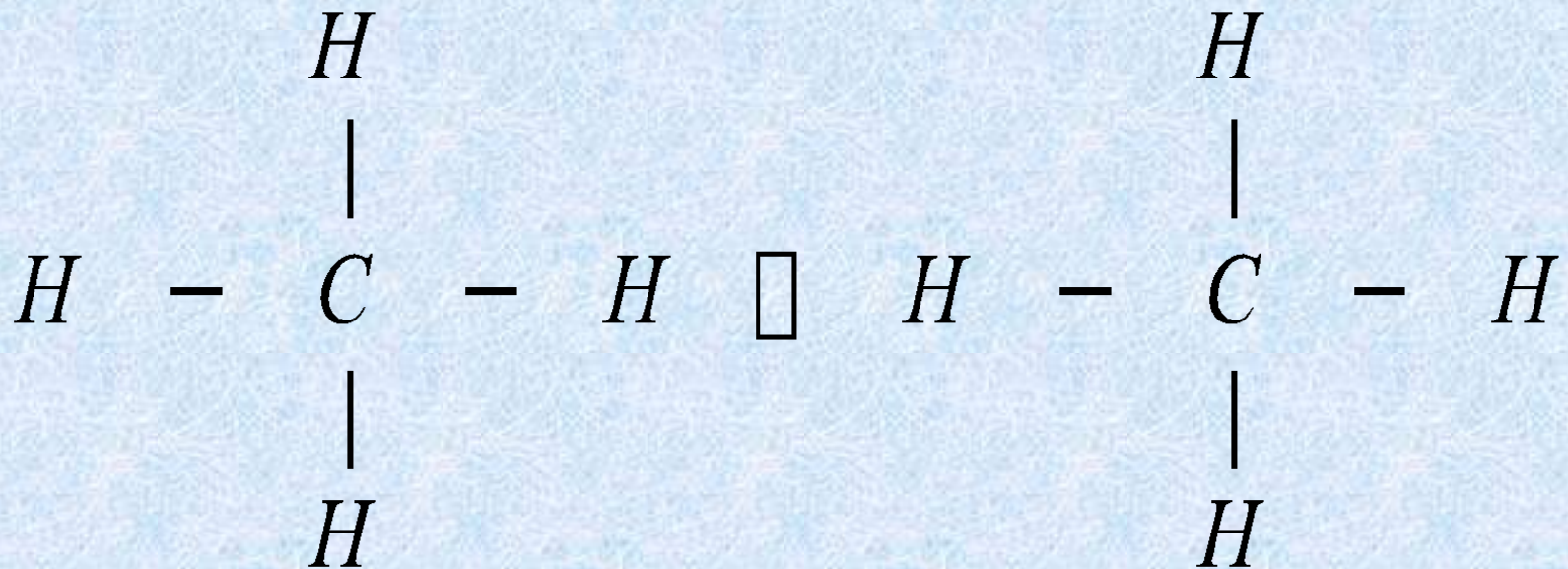
спирты  $\text{ROH}$ ,

карбоновые кислоты  $\text{RCOON}$



# 3. Термические превращения алканов

- 3.1 Крекинг.
- 3.2 Дегидрирование,

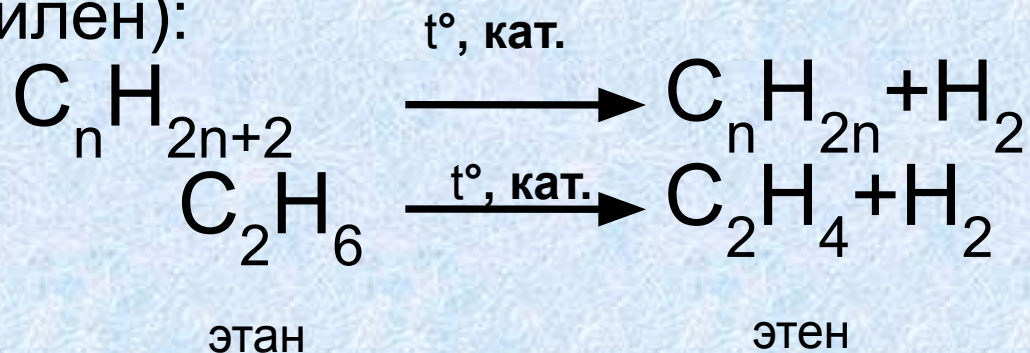


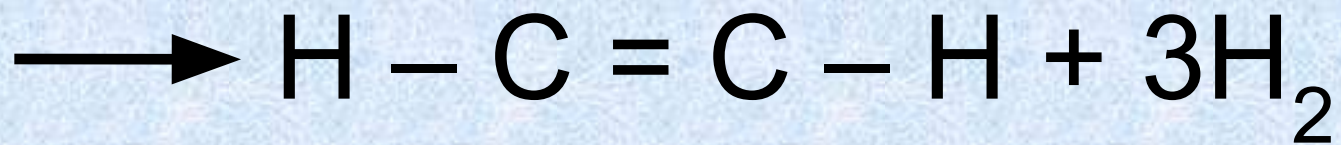
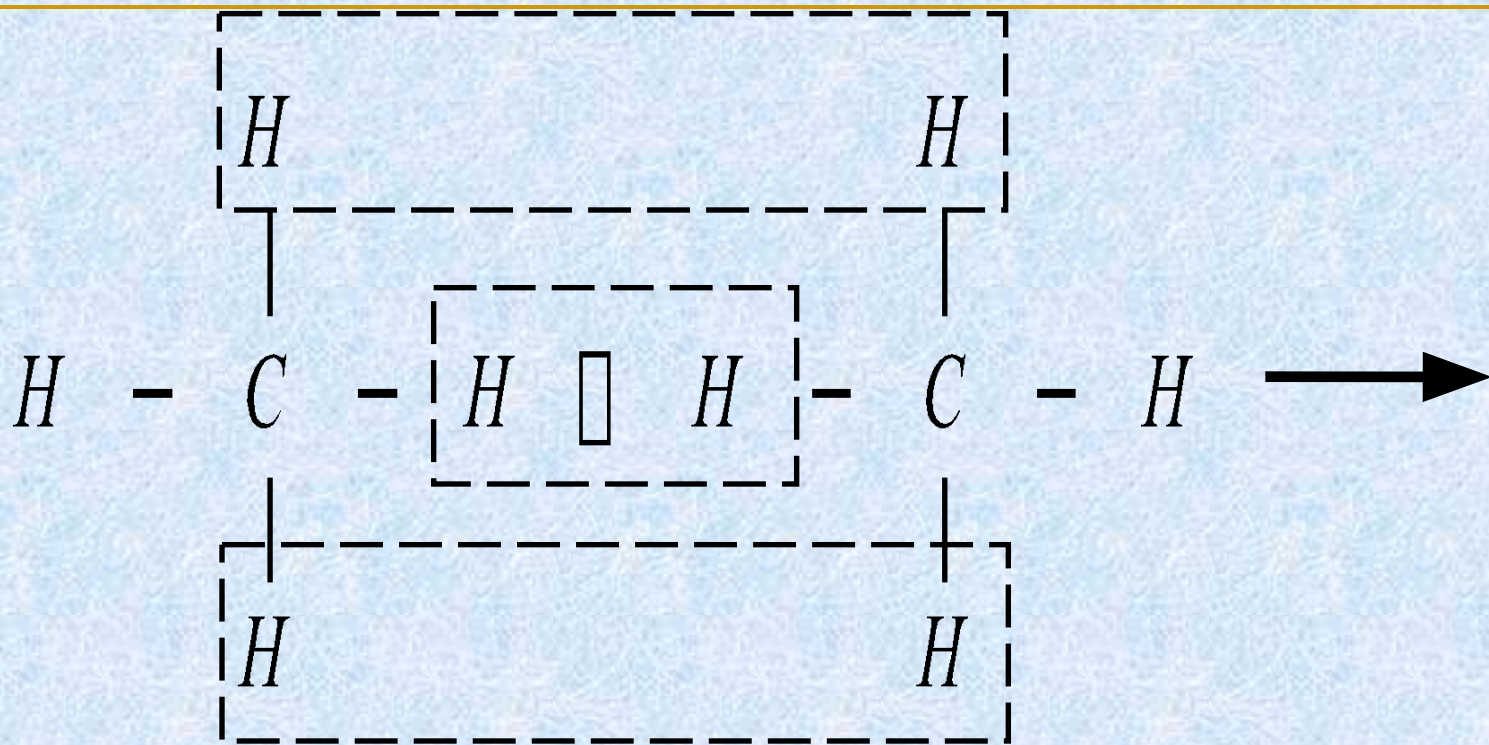
## 3.1 Крекинг

- Крекинг (англ. cracking — расщепление) — это разрыв связей C — C в молекулах алканов с длинными углеродными цепями, в результате которого образуются алканы и алкены с меньшим числом атомов углерода.
- Термический крекинг (пиролиз) осуществляется при температуре 450—700° С.

# 3.1 Дегидрирование

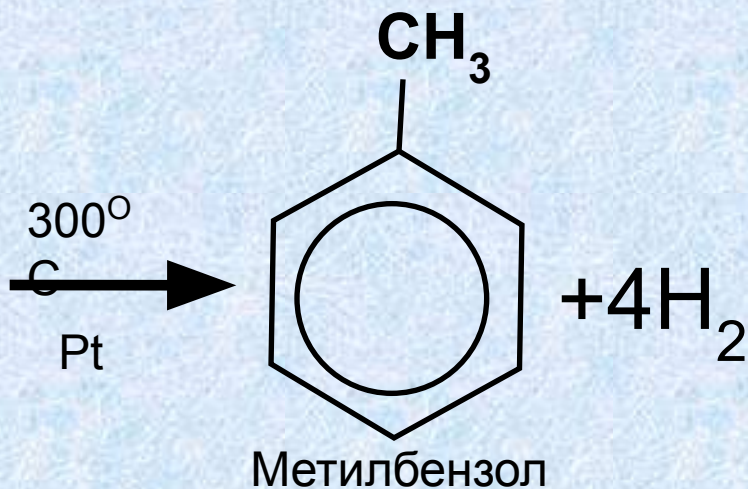
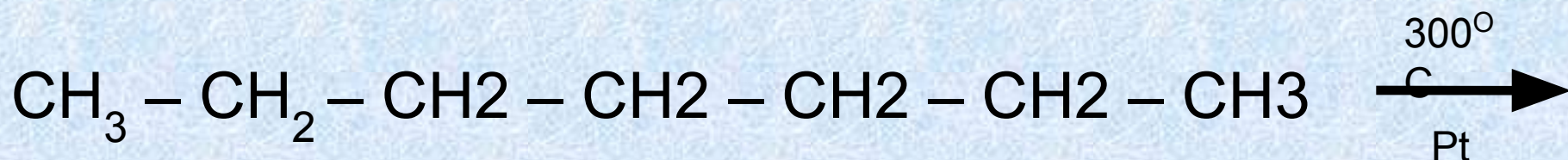
- Дегидрирование:
- отщепление водорода происходит в результате разрыва связей C — H;
- Осуществляется в присутствии катализаторов при повышенных температурах.
- При дегидрировании метана образуется этим (ацетилен):





## 3.3 Дегидроциклизация.

- Дегидрирование алканов с образованием ароматических соединений:

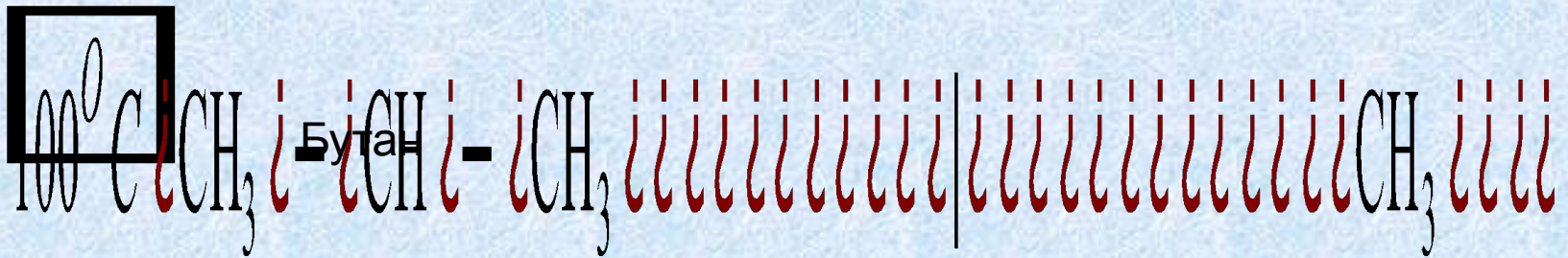




## 3.4 Изомеризация

- Изомеризация – превращение химического соединения в его изомер:

н-алкан → изоалкан



Изобутан  
(2-метилпропан)

# Способы получения алканов

- Каждый класс органических соединений характеризуется рядом общих методов синтеза. Последние позволяют судить о связи соединений данного класса с соединениями других классов и о путях их взаимных превращений.
- Синтез из непредельных углеводородов
- Каталитическое гидрирование (+H<sub>2</sub>) непредельных углеводородов.

# Рекомендуемая литература

~~Коровин Николай Васильевич. Общая химия: Учебник. 2-е изд., испр. и доп.~~

М.: Высш. шк., 2000. - 558с.: ил.

Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: Учеб. для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2002. – 448 с.: ил.

Ахметов Наиль Сибгатович. Общая и неорганическая химия: Учебник для студ. химико-технологических спец. вузов / Н.С.Ахметов. - 4-е изд., исп. - М.:Высш. шк.: Академия, 2001. - 743с.: ил.

Глинка Николай Леонидович. Общая химия: Учебное пособие для вузов / Н.Л.Глинка; Ермаков Л.И (ред.) – 29–е изд.; исп. – М.: Интеграл Пресс, 2002 – 727с.: ил.

~~Писаренко А.П., Хавин З.Я. Курс органической химии – М.: Высшая школа, 1975, 1985.~~

Альбицкая В.М., Серкова В.И. Задачи и упражнения по органической химии. – М.: Высш. шк., 1983.

Грандберг И.И. Органическая химия – М.: Дрофа, 2001.

Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия М.: Высш. Шк., 1981

Иванов В.Г., Гева О.Н., Гаверова Ю.Г. Практикум по органической химии – М.: Академия., 2000.