

# Урок-консультация

## «Алканы»

10 класс



Синеутесовская СОШ  
Мочалова Л.С., учитель химии  
2011г

Цель: эффективно повторить и  
обобщить знания, устранить  
отставание учащихся по теме  
«Алканы»

Задачи :

1. Повторить теорию;
2. Выполнить упражнения в режиме самопроверки;
3. Выполнить контрольные разноуровневые задания

Содержание

теория

контроль

соста

в

строение

свойства

получение

1

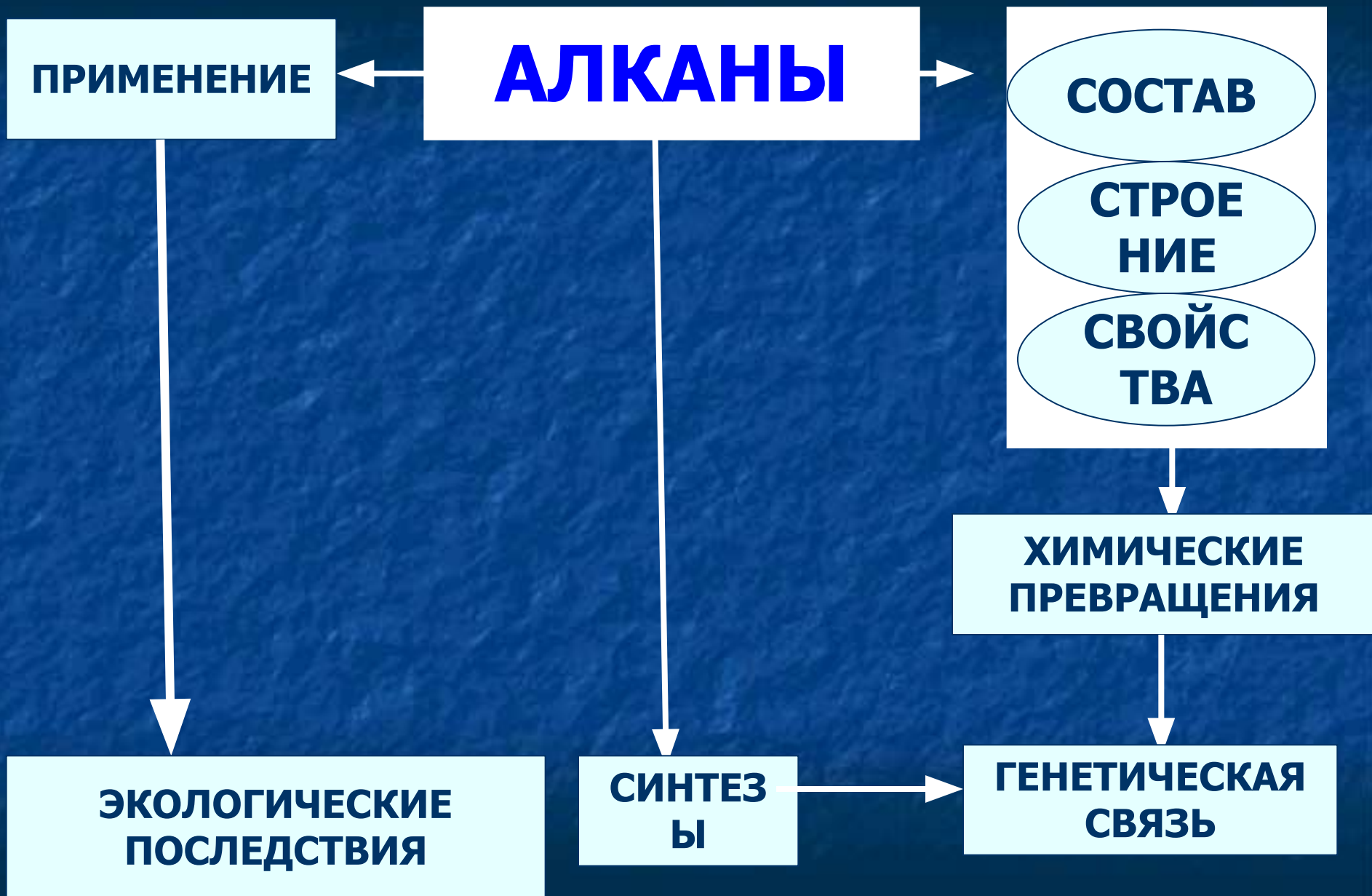
уровень

2 уровень

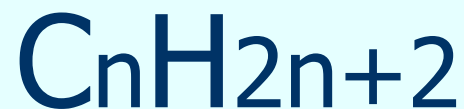
3 уровень

ответ

ы



# Состав



*Гомологический ряд:*



Метан, этан, .....октан .....декан - ЭТО ВЕЩЕСТВА- ГОМОЛОГИ



Гомологи -  
вещества, сходные по строению  
и свойствам,  
состав которых **отличается**  
на одну или более групп **CH<sub>2</sub>**

Гомологами являются :

- а)  $C_2H_6$  и  $C_2H_4$
- б)  $C_3H_8$  и  $C_5H_{12}$
- в)  $C_4H_8$  и  $C_7H_{16}$
- г)  $CH_4$  и  $C_6H_{10}$

Определите формулы алканов:



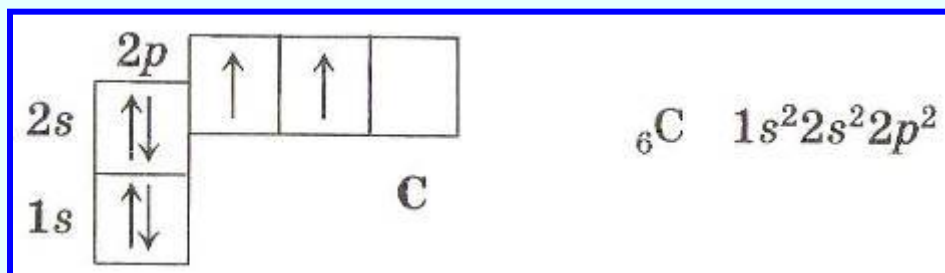
Ответ: В,Г



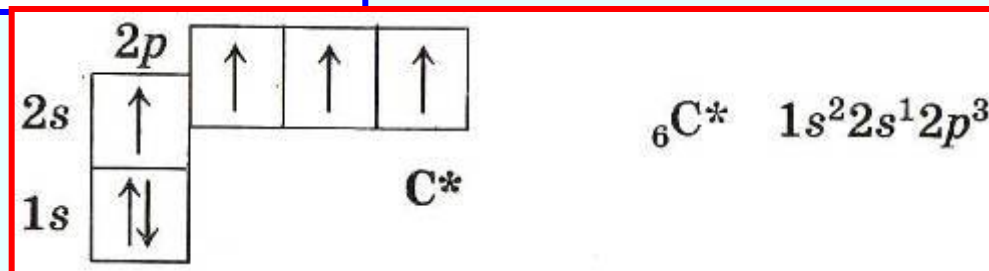
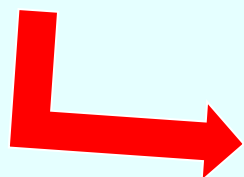


# Строение алканов

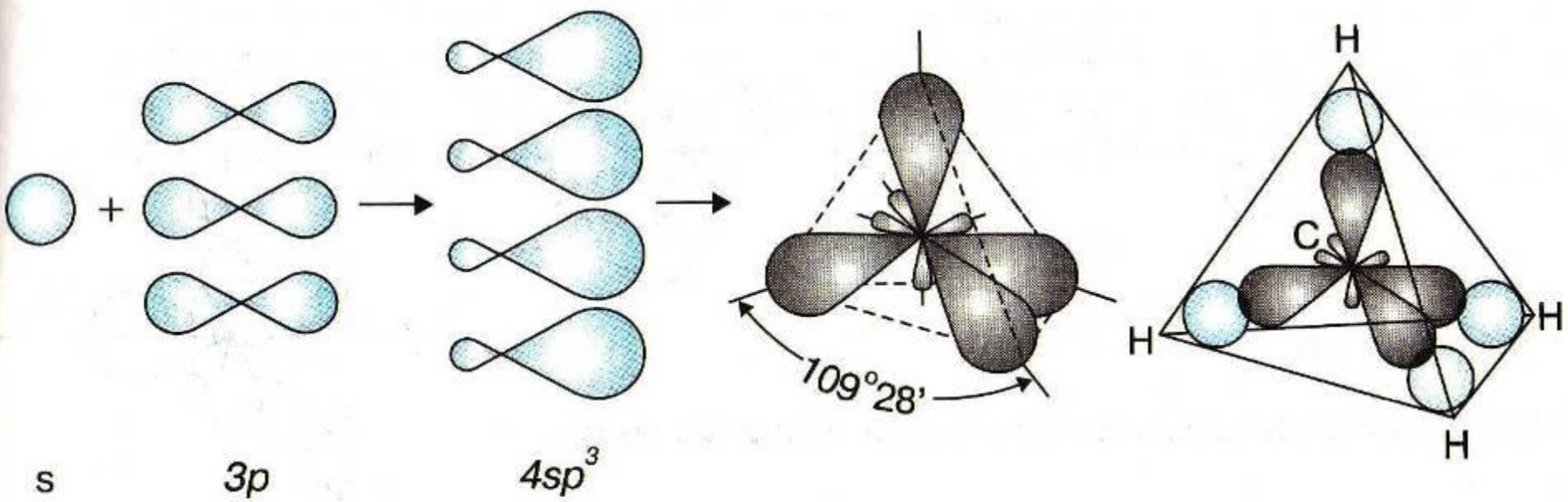
## Первое валентное состояние атома углерода



Невозбужденный атом углерода

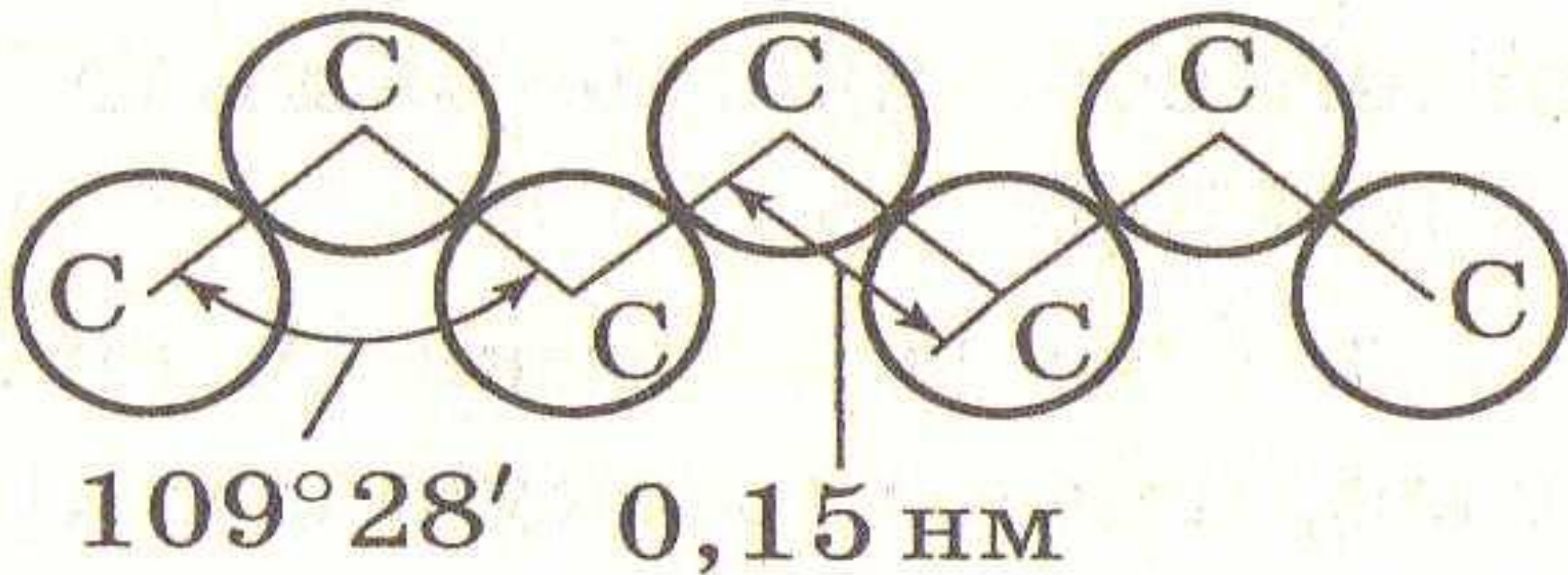


Возбужденный атом углерода

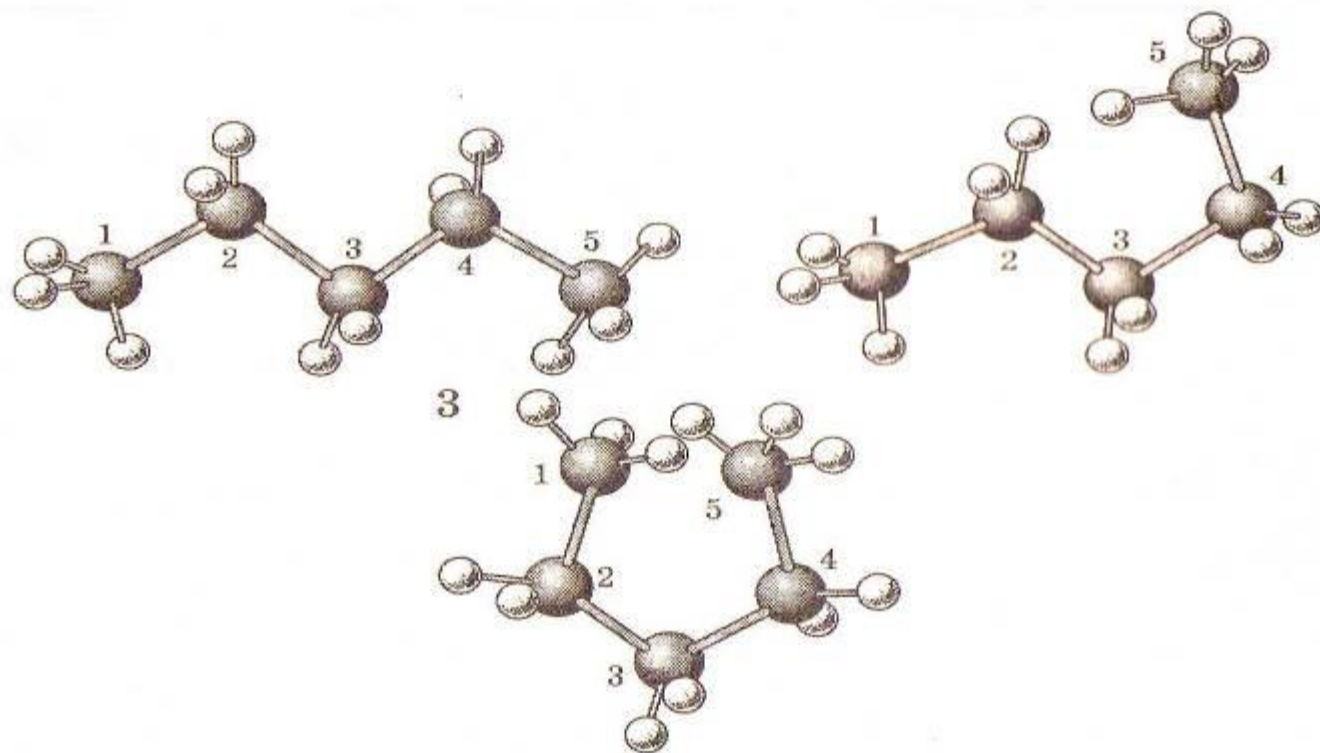


$sp^3$ -Гибридизация орбиталей атома углерода и строение молекулы метана

# Форма углеродных цепей зигзагообразна



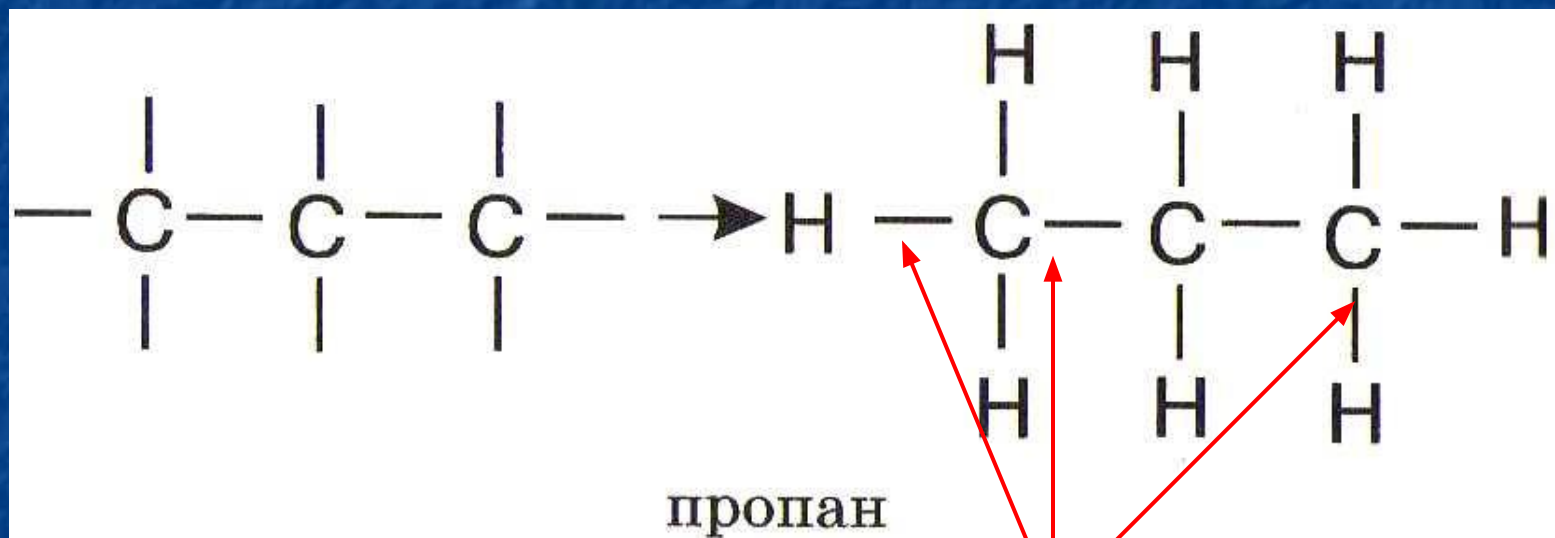
1. Молекулы предельных углеводородов находятся в постоянном движении, образуя разные пространственные формы.



Конформации молекул пентана

Разные формы одной молекулы, образующиеся при вращении групп атомов вокруг  $\sigma$ -связей, называют **конформациями**

# Изображение молекул алканов на плоскости- формулы строения



$\sigma$ -СВЯЗИ

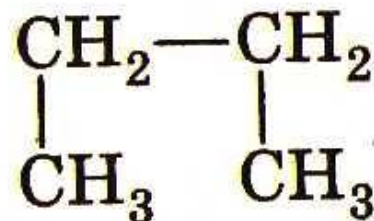
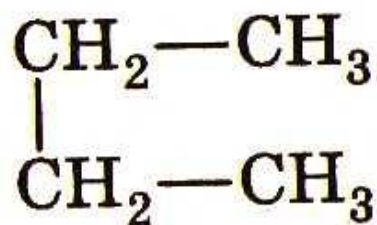
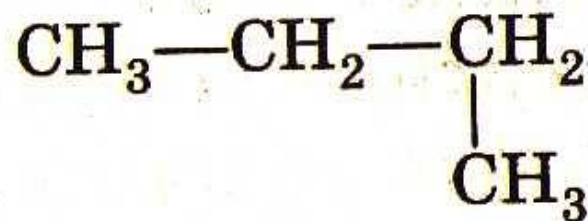
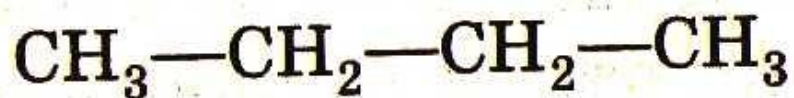
Длина связи C-C равна 0,15 нм

# ИЗОМЕРЫ

ЭТО ВЕЩЕСТВА, ИМЕЮЩИЕ  
ОДИНАКОВЫЙ КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ,  
СХОДНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, **НО**

**РАЗНОЕ СТРОЕНИЕ И**  
**РАЗЛИЧАЮЩИЕСЯ ПО ФИЗИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ**

Сколько углеводородов  
изображено формулами?

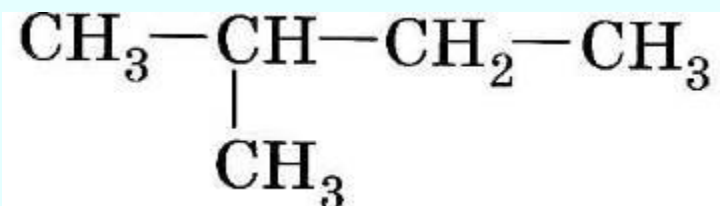


Ответ : а) один б) два в) три г) четыре

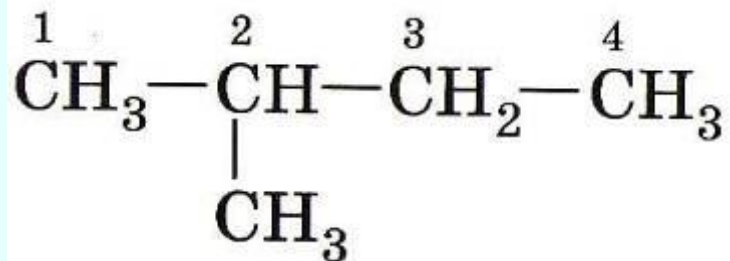
Один ; это бутан

# Номенклатура алканов

Назовем алкан -



1. Выбираем самую длинную цепь атомов углерода и нумеруем, начиная с того конца, к которому ближе разветвление :





2. В начале названия перечисляют радикалы и другие заместители с указанием номеров атомов углерода, с которыми они связаны

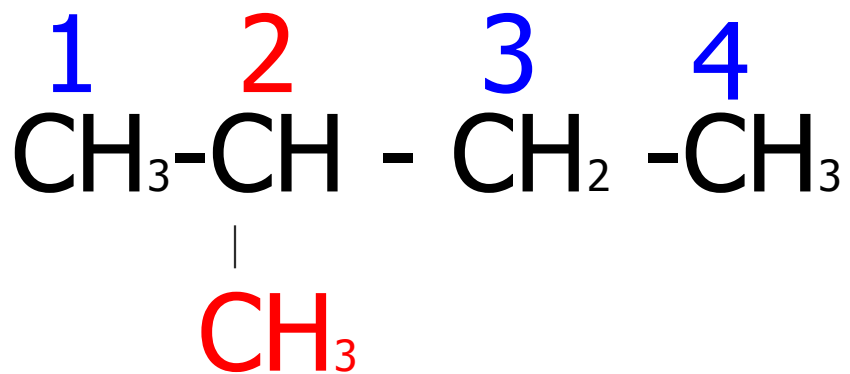
$\text{CH}_3$ -метил,

$\text{C}_2\text{H}_5$ - этил,

Cl - хлор;

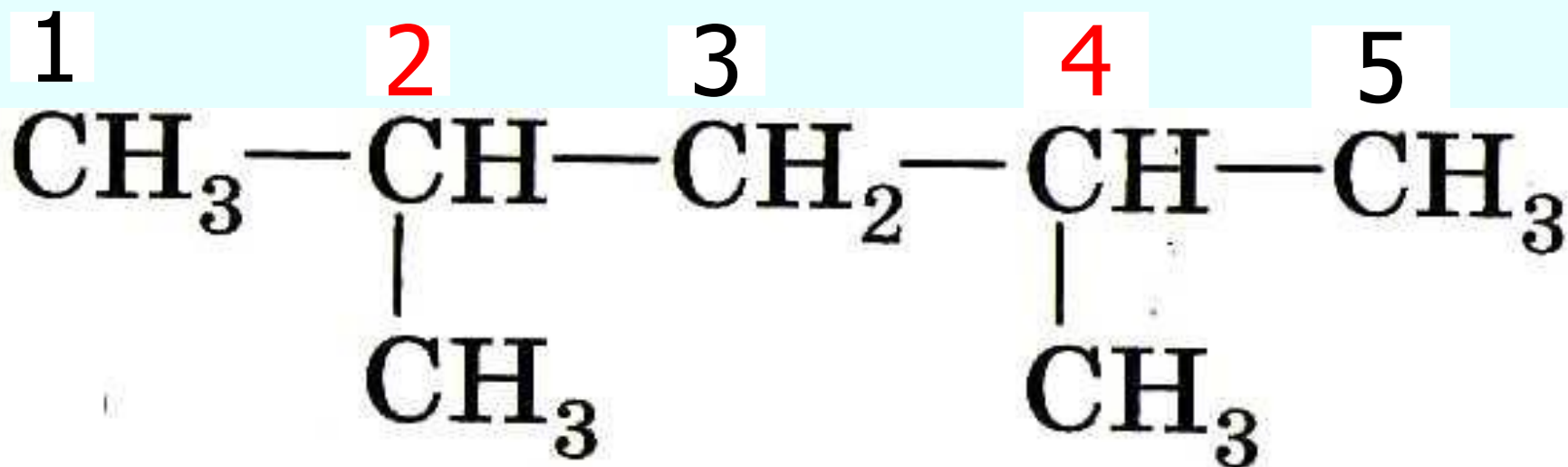
Если их несколько, то цифрой указывают место каждого в главной цепи и перед названием ставят частицы : **ди-(2), три - (3), тетра -(4)**.

3. Основа названия - наименование алкана в главной цепи



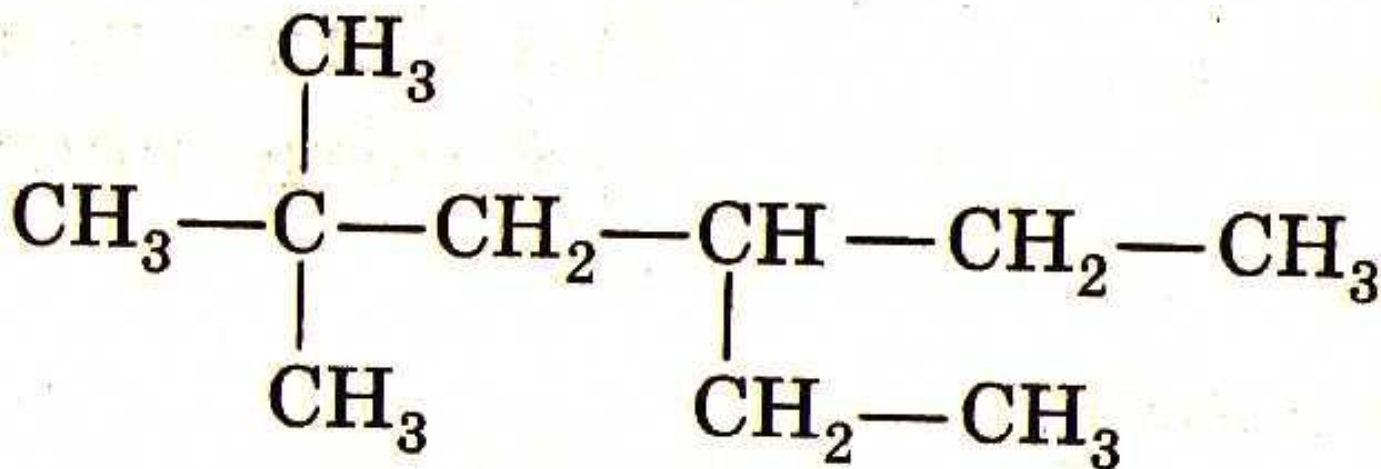
2-метилбутан

Назовем алкан:



2,4- диметилпентан

# Название углеводорода с формулой:



А) 2,2,4-триметилгексан

Б) 5,5-диметил-3-этилгексан

В) 2-диметил-4-этилгексан

Г) 2,2-диметил-4-этилгексан

# Свойства алканов

Физическ  
ие

C1- C4 - газы  
C5- C17 -  
жидкости  
с запахом  
бензина  
начиная с C 18 -  
твердые вещества  
(парафины)

химически  
е

1. У алканов сигма-связи прочны, насыщены, поэтому при н.у. предельные углеводороды **пассивны**
2. Поэтому для них нехарактерны реакции присоединения, а характерны реакции **свободно-радикального замещения**

# Химические превращения алканов обусловлены:

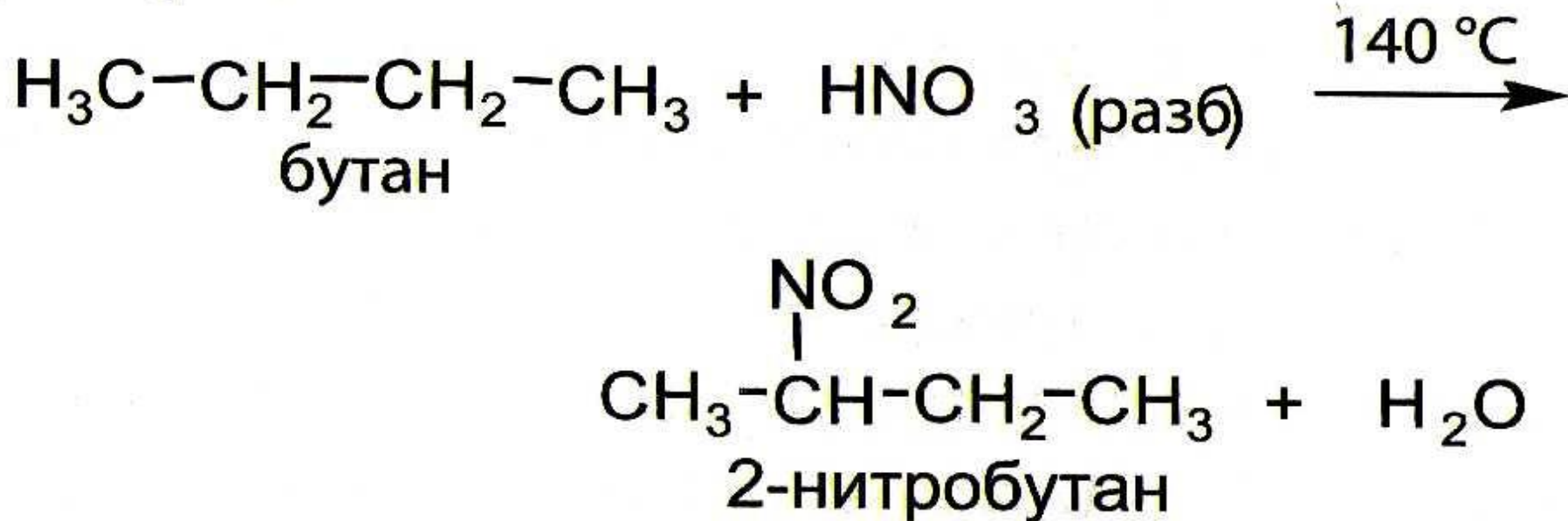
1. Разрывом цепи углеродных атомов.
2. Отрывом атомов водорода с последующим замещением их в соединении другими атомами или группами атомов

Эти реакции протекают по механизму  
**цепных радикальных реакции.**

Николай Николаевич Семенов (Россия)  
в 1956 получил Нобелевскую премию  
за изучение механизма протекания таких реакций

## 2. Нитрование - замещение водорода на нитрогруппу (реакция Коновалова)

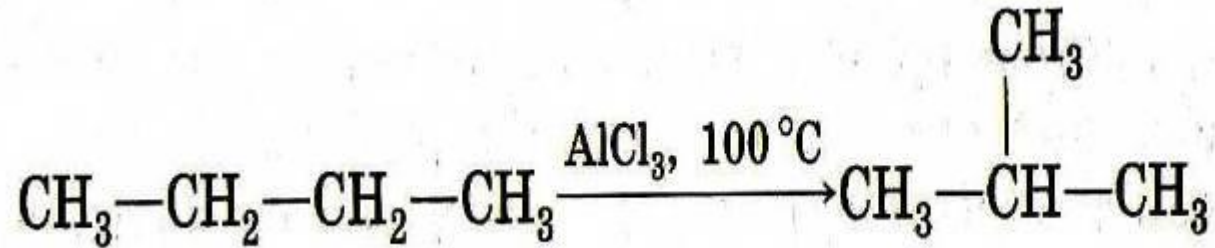
Например, при нитровании бутана преимущественно образуется продукт замещения атома водорода у вторичного атома углерода:





### 3. Изомеризация

Использование хлорида алюминия при нагревании вызывает превращение алканов с нормальной цепью в их изомеры с разветвленной цепью. Этот процесс называют *изомеризацией*



Бутан

2-метилпропан, или  
изобутан

## 4. Крекинг -

разрыв связей C - C , происходит при температуре свыше 400 градусов без доступа воздуха, в присутствии катализаторов

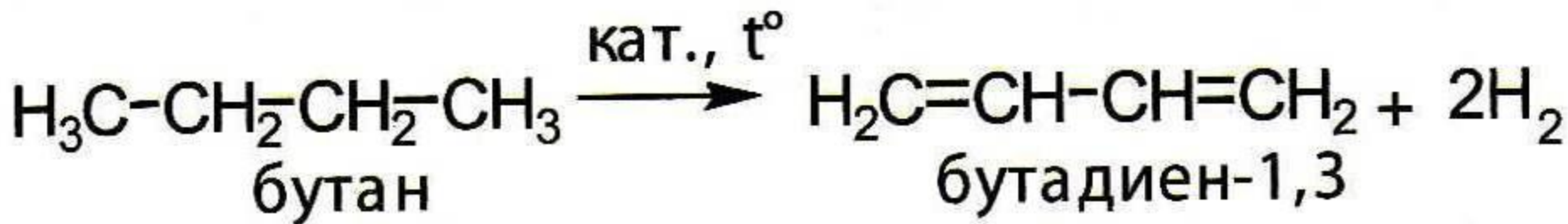
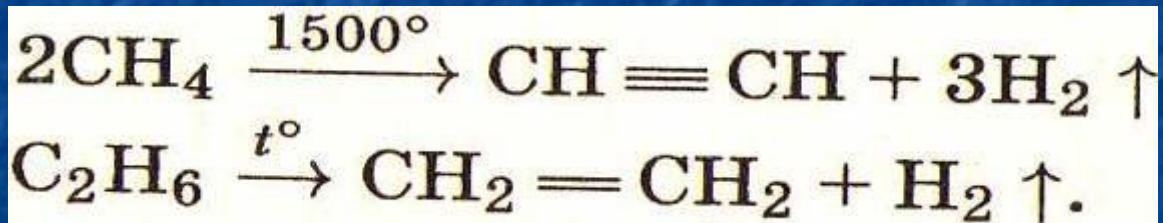


## 5. Дегидрирование -

отщепление водорода; происходит при разных температурах (от 300 до 600 град.), на разных катализаторах:

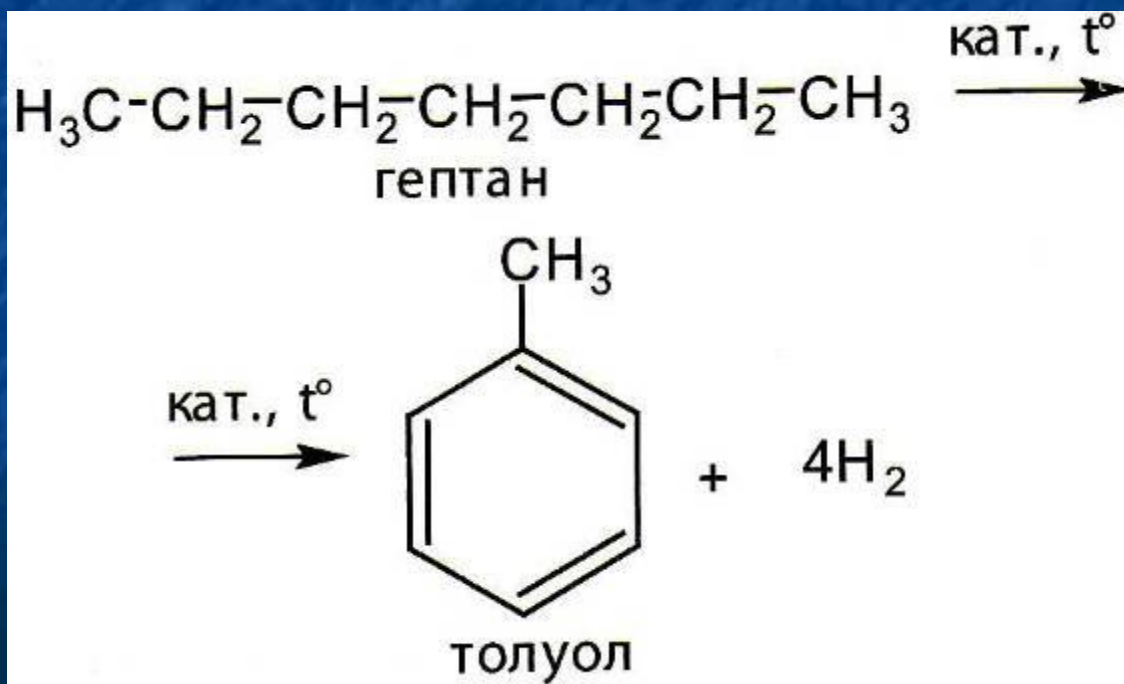


В зависимости от этого образуются разные продукты

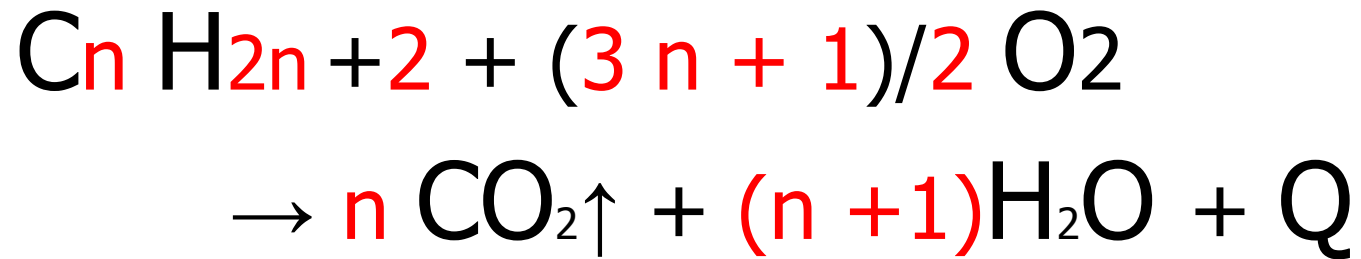


## 6. Риформинг (ароматизация)

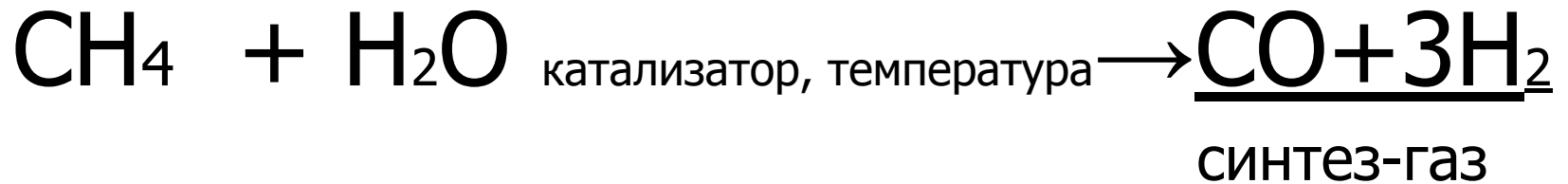
Если алкан содержит шесть или более атомов углерода, то дегидрирование может сопровождаться замыканием цикла с образованием бензола или его гомологов



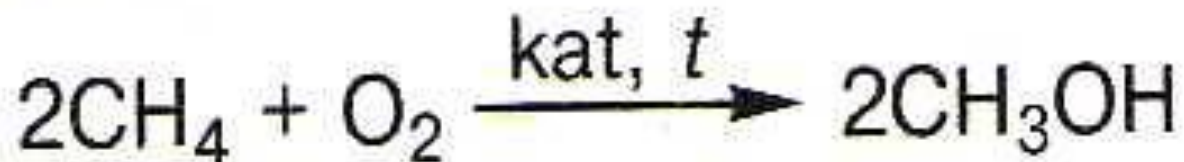
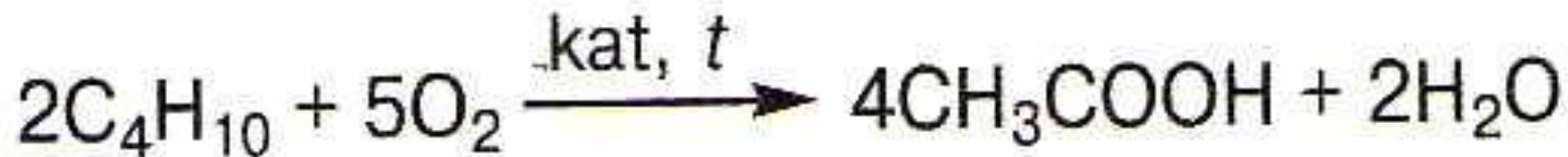
# 7. Горение



## 8. Конверсия метана



## 9. Каталитическое окисление бутана, метана



# Синтезы алканов

Природными источниками алканов (предельных углеводородов) являются: нефть, газ и горный воск.

Химики открыли способы синтеза алканов →



# 1 Гидрирование непредельных углеводородов (промышленный способ)

(гидрированием называют реакции присоединения водорода по кратным связям); происходит в присутствии катализаторов (Ni, Pd), повышенного давления и при нагревании



## 2. Реакция Фишера -Тропша (промышленный способ)

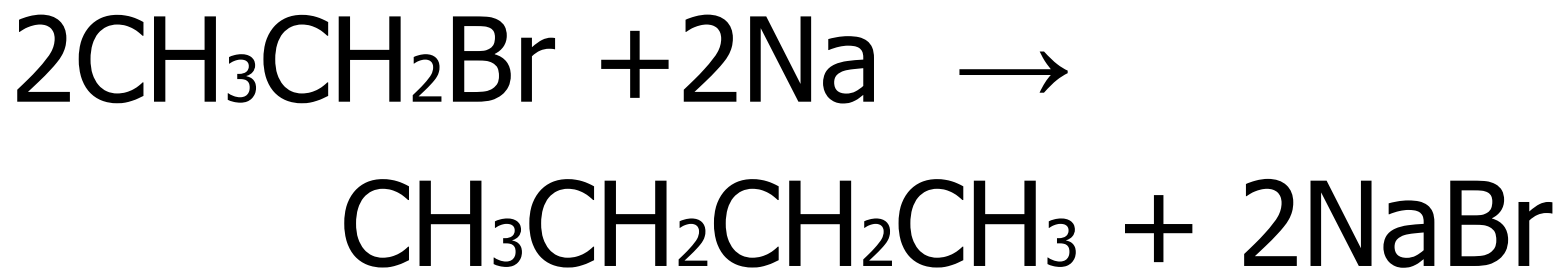
Смесь предельных углеводородов  
от C<sub>6</sub> до C<sub>12</sub> под названием  
**синтетический бензин**

получают из синтез-газа при  
использовании катализаторов Co, Fe, Ni  
в интервале температур от 170 до 330  
градусов:



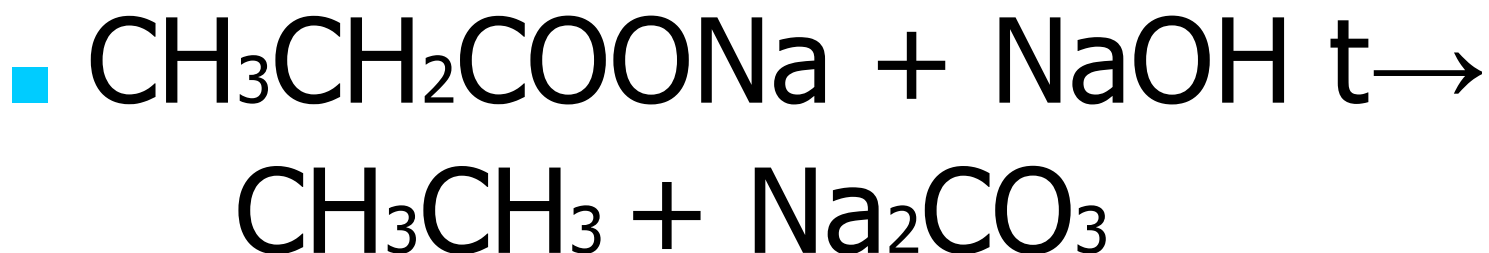
### 3. Реакция Вюрца (лабораторный способ)

- В 1855 г французский химик Ш.А.Вюрц разработал способ синтеза алканов путем нагревания галогеналканов с металлами (натрием, цинковой пылью):



## 4. Реакция Дюма - декарбоксилирование солей карбоновых кислот

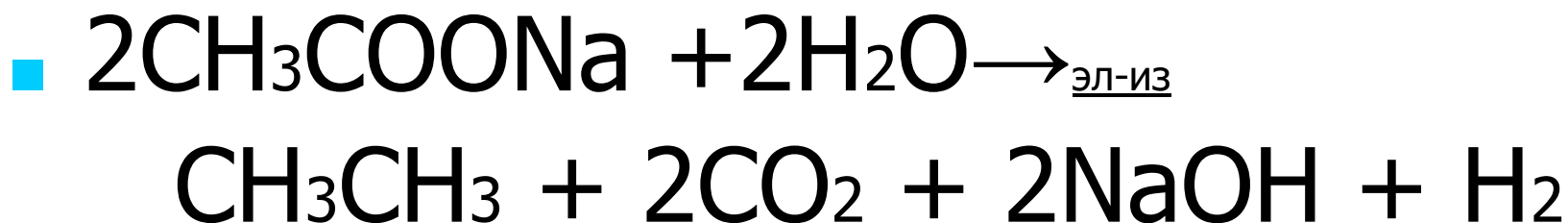
- Эта реакция протекает при нагревании смеси порошков соли карбоновой кислоты и гидроксида натрия и сопровождается отщеплением группы  $\text{-COONa}$  от молекулы соли. в молекуле образовавшегося алкана остается **на один атом углерода меньше, чем в молекуле исходной соли:**



## 5. Реакция Кольбе-

### электролиз расплавов солей карбоновых кислот

- В ходе электролиза на аноде анионы  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  окисляются до радикалов  $\text{CH}_3\text{COO}\cdot$ , которые распадаются с образованием радикалов  $\text{CH}_3\cdot$  и углекислого газа  $\text{CO}_2$ . Радикалы  $\text{CH}_3\cdot$  соединяются попарно, и образуется молекула симметричного алкана:



## 6. Синтез метана из простых веществ

- При нагревании углерода в атмосфере водорода при температуре 400-500 градусов и повышенном давлении в присутствии катализатора образуется метан:



## 7. Гидролиз карбида алюминия



- На карбид можно действовать не только водой, но и раствором кислоты



- Другие алканы получить этим способом нельзя





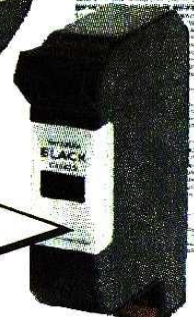
2

ОБУЧЕНИЕ  
**РАБОТА** ДЛЯ ВАС

3

ВАКАНСИИ  
РЕЗЮМЕ  
ОБУЧЕНИЕ

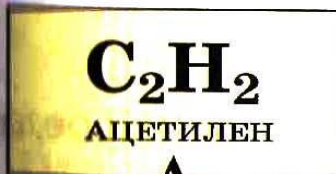
Приветствие на работу  
КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ  
СПЕЦИАЛИСТОВ



1



4



7



6



5

но. 13. Применение метана: 1—3 — производство сажи (картриджи 1, резина 2, типографская краска 3); 4—7 — получение органических соединений (растворителей 4, хладагентов (фреонов), используемых в холодильных установках, 5, метанола 6, ацетилена 7)



# Контроль

- 1 Уровень. *Воспроизведение знаний*

1). Для вещества, имеющего строение



составьте формулы одного гомолога и двух изомеров. Дайте им названия по систематической номенклатуре.

2). Напишите уравнения реакций:

- а) изомеризации бутана;
  - б) горения пропана в кислороде;
  - в) первой, второй и третьей стадий хлорирования метана.
- Дайте названия всем продуктам реакции

3). Решите задачу:

Какая масса сажи образуется при разложении метана массой 24 ?

Массовая доля выхода продукта составляет 96%.

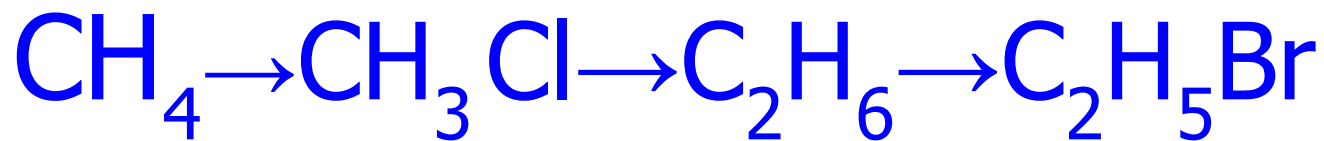
4). Решите задачу:

Найдите молекулярную формулу углеводорода, если массовая доля углерода в нем равна 80%, плотность вещества по водороду равна 15.

## 2 уровень. *Применение знаний по образцу, в знакомой ситуации*

- 1) Дано вещество - 2 метилбутан. Составьте формулу по названию, приведите по одному примеру гомолога и изомера и дайте им названия по систематической номенклатуре

2) Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



### 3) Решите задачу:

При термическом разложении метана количеством вещества 14 моль получен ацетилен ( $C_2H_2$ ), объем которого при н. у. составляет 120,96 л.

Вычислите объемную долю (%) выхода ацетилена.

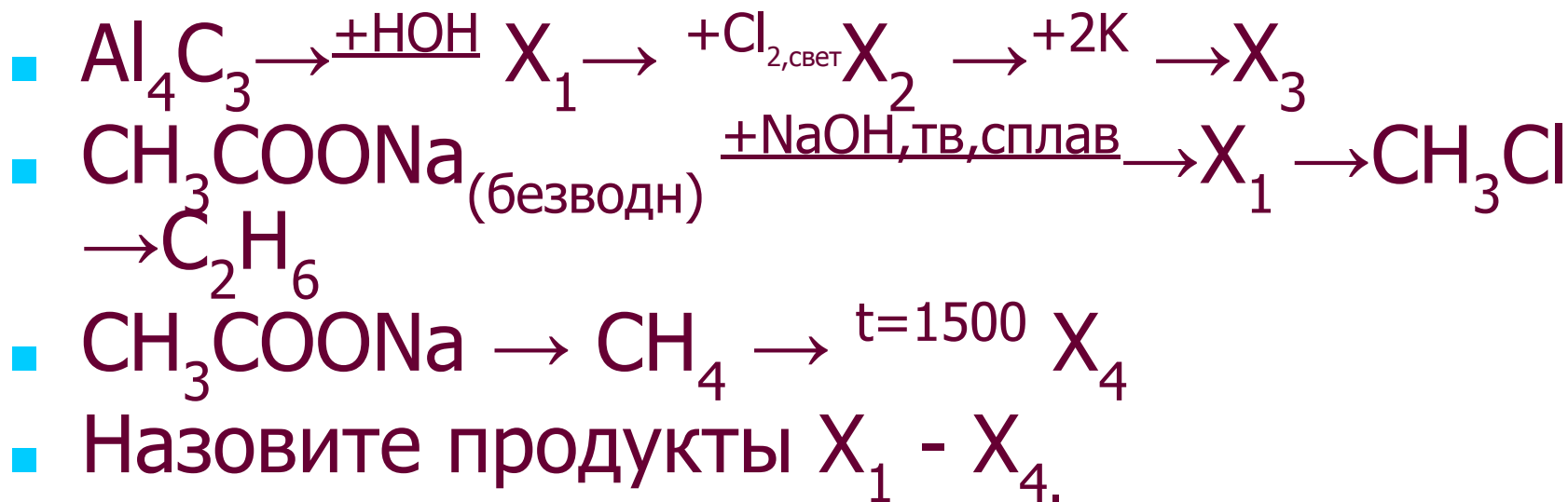
4). Решите задачу:

Найдите молекулярную формулу углеводорода, содержащего по массе 85,7% углерода и 14,3% водорода. Плотность вещества по водороду равна 28. относится ли этот углеводород к предельным?



## 3 уровень. Умение применять полученные знания в новой ситуации

- 1) Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие цепочки превращений:



2) Хлорэтан - газ, легко превращающийся в жидкость, которая при быстром испарении охлаждает кожу, что используют для местной анестезии при легких операциях.

Составьте уравнение реакции получения хлорэтана из этана.

3) В качестве хладагента в холодильниках наиболее широко используется дифтордихлорметан (фреон-1)- газ, легко переходящий в жидкое состояние. Составьте структурную и электронную формулы дифтордихлорметана

#### 4) Решите задачу:

При сгорании вещества массой 1,5 г образовались оксид углерода (IV) массой 4,4 г и вода массой 2,7 г. Относительная плотность паров вещества по воздуху равна 1,03. Установите молекулярную формулу данного вещества.

# Отв ы

## I уровень

№ 3 - 17,28 г

№ 4 -  $C_2H_6$

## II уровень

№ 3 - 77,14%

№ 4 -  $C_4H_8$

## III уровень

№ 1 -  $X_1 - CH_4$ ,  $X_2 - CH_3Cl$ ,  $X_3 - CH_4$ ,  $X_4 - C_2H_2$

№ 2 -  $CH_3Cl$ , №3 -  $CF_2-CCl_2$  №4 -  $C_2H_6$



До свидания!

Вы можете узнать больше об  
органических веществах на сайтах  
<http://cnit.ssau.ru/organics/index.htm>  
[www.chemistry.ru](http://www.chemistry.ru)

