

Урок-консультация

«Алканы»

10 класс



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

1

уровень

2 уровень

строение

3 уровень

свойства

ответ

получение

ы



АЛКАНЫ

ПРИМЕНЕНИЕ

СОСТАВ

СТРОЕ
НИЕ

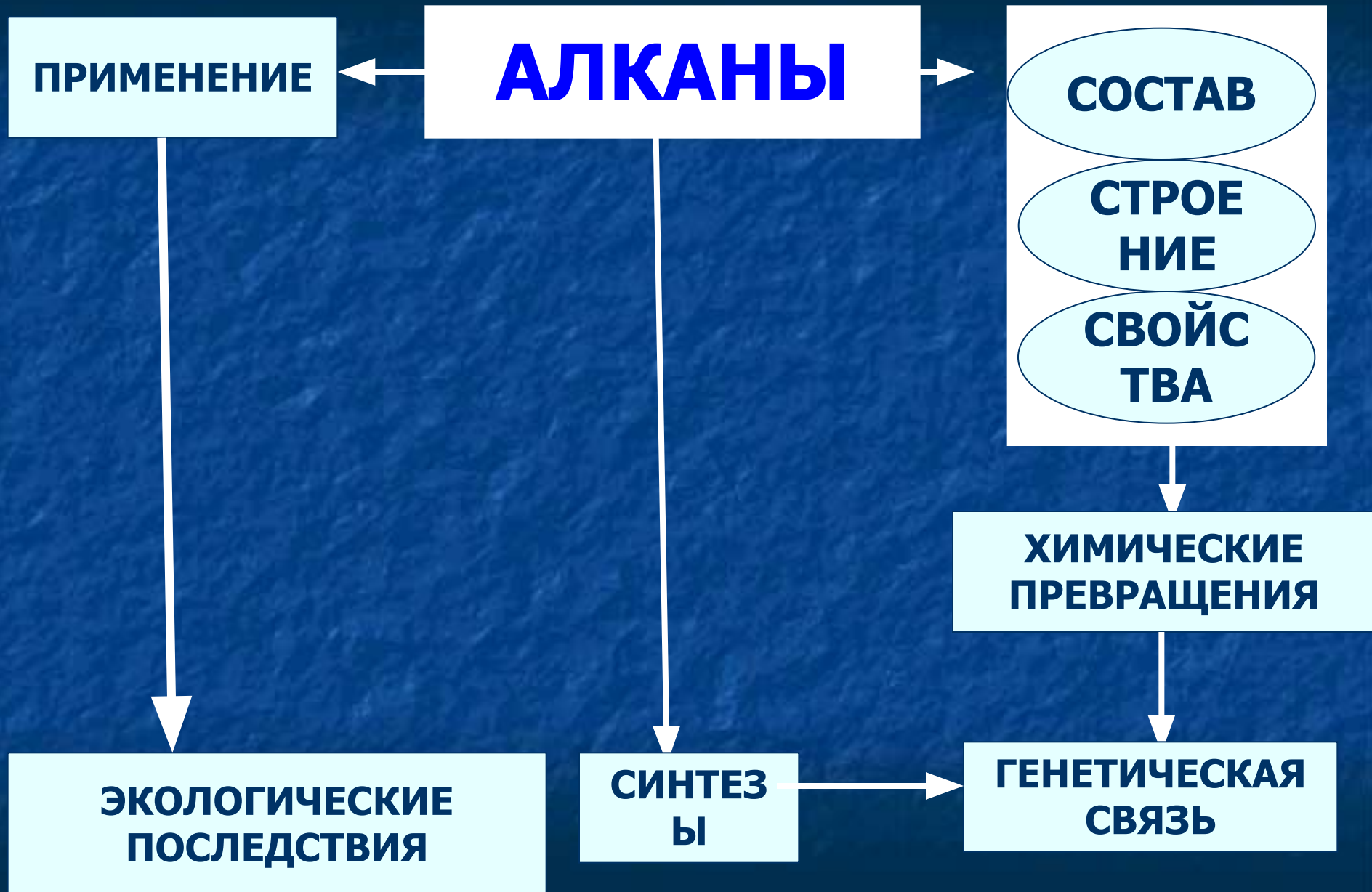
СВОЙС
ТВА

ХИМИЧЕСКИЕ
ПРЕВРАЩЕНИЯ

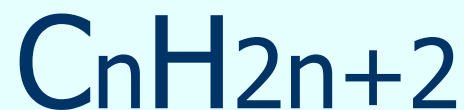
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ
ПОСЛЕДСТВИЯ

СИНТЕЗ
Ы

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ
СВЯЗЬ



Состав



Гомологический ряд:



Метан, этан,октандекан - ЭТО ВЕЩЕСТВА- ГОМОЛОГИ



Гомологи -
вещества, сходные по строению
и свойствам,
состав которых **отличается**
на одну или более групп **CH₂**

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:

а) C_5H_{10}

б) C_2H_2

в) C_7H_{16}

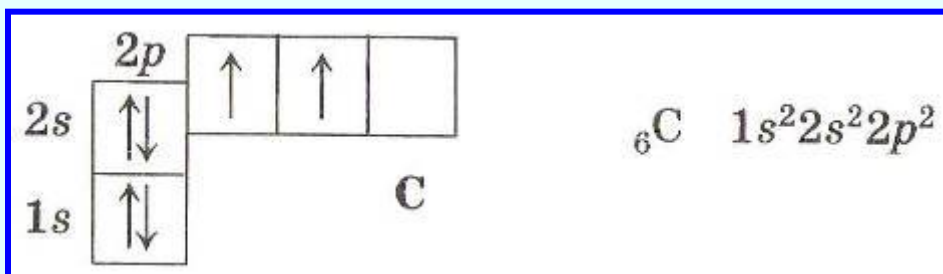
г) C_3H_8

Ответ: В,Г

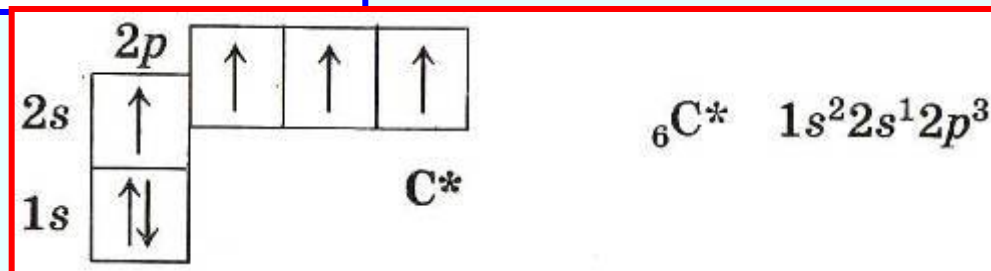
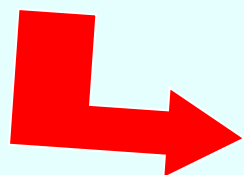


Строение алканов

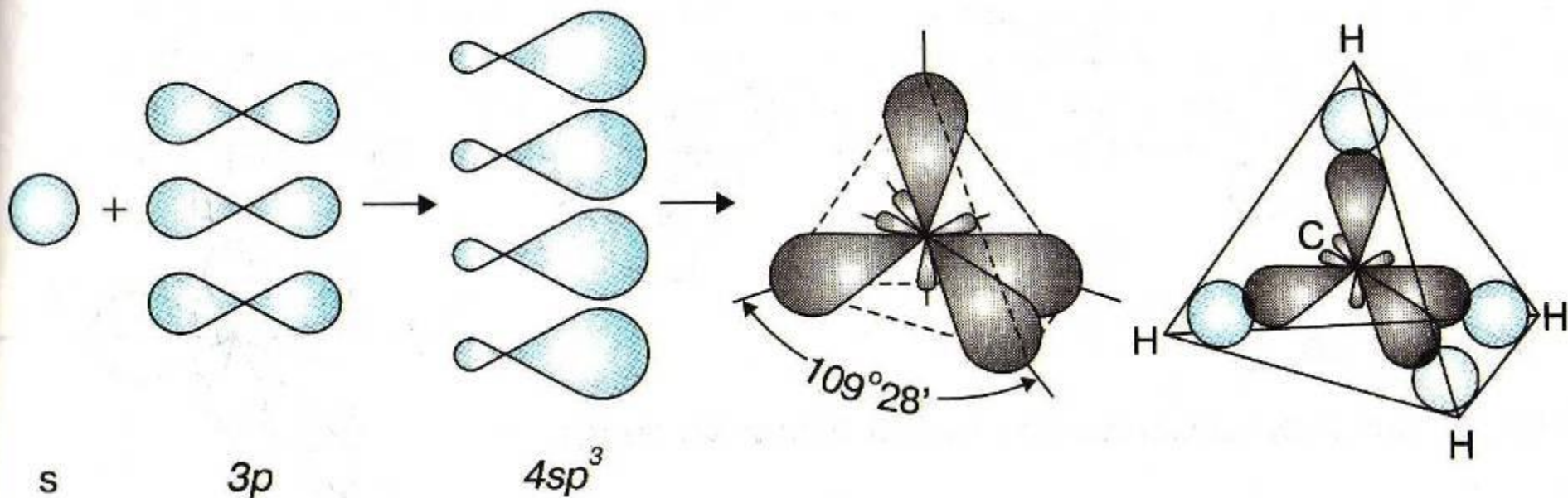
Первое валентное состояние атома углерода



Невозбужденный атом углерода

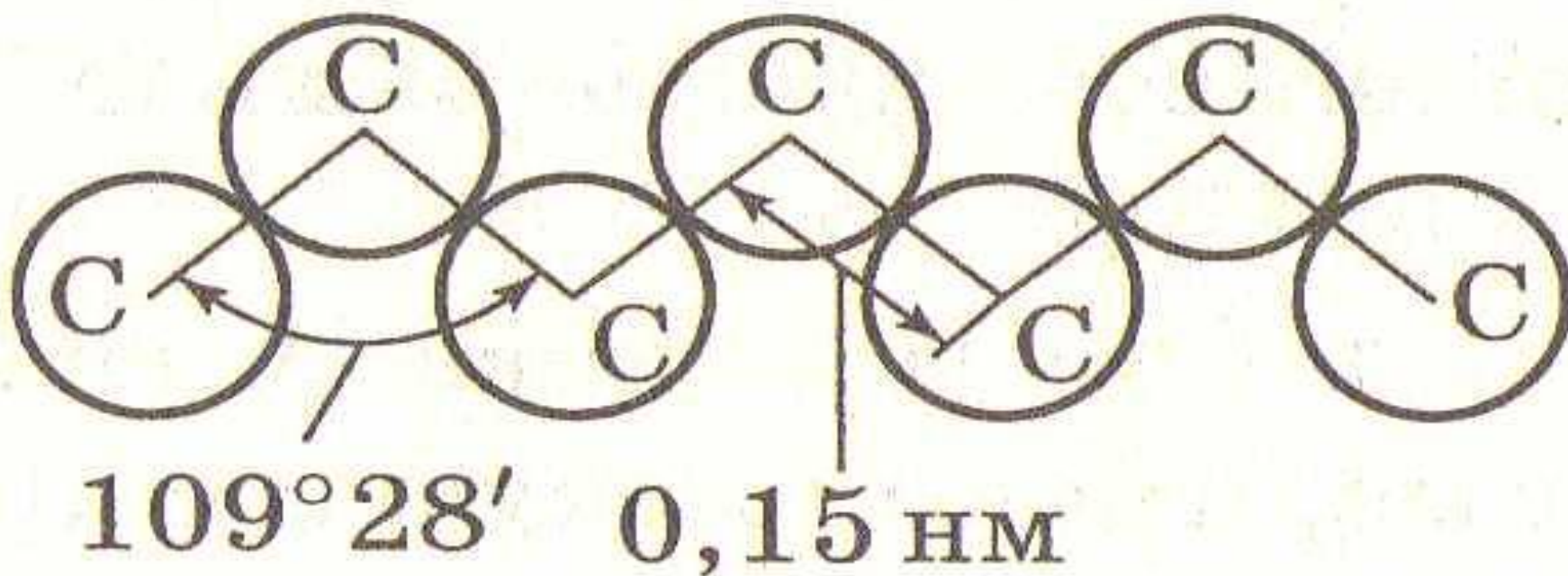


Возбужденный атом углерода

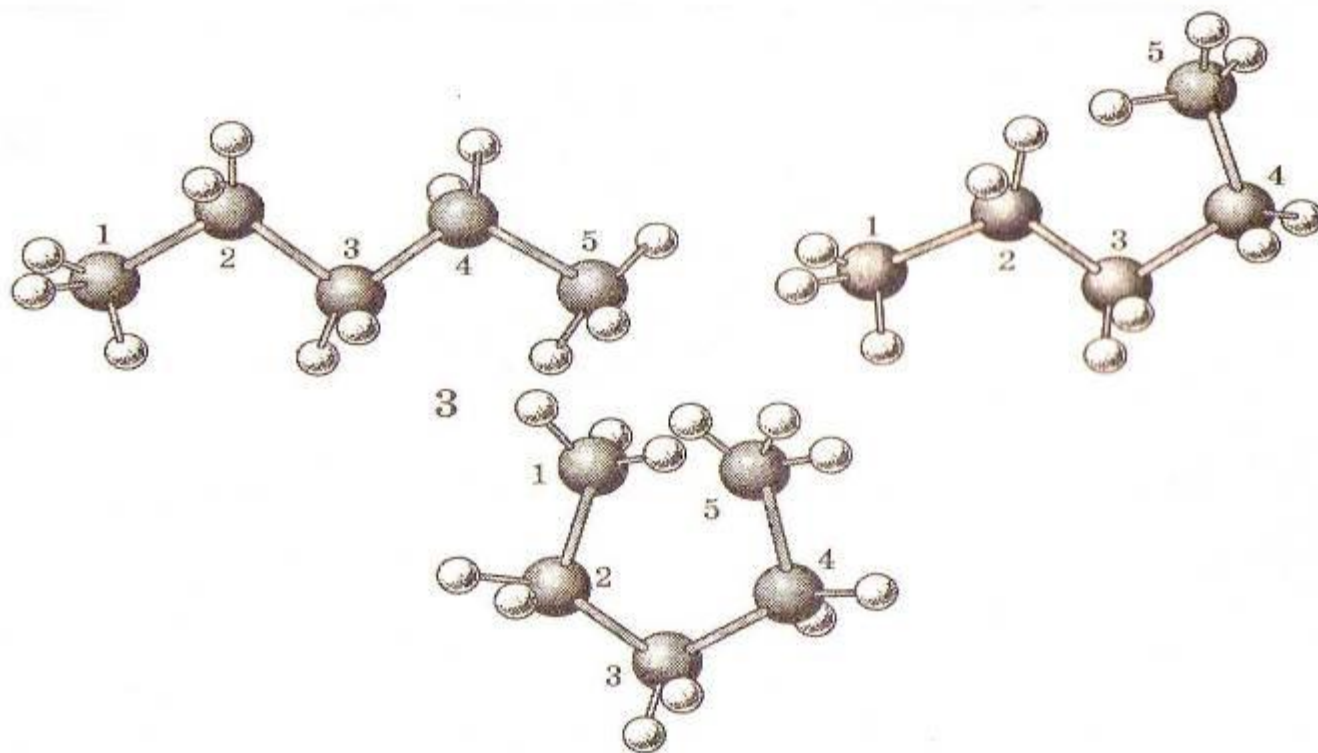


sp^3 -Гибридизация орбиталей атома углерода и строение молекулы метана

Форма углеродных цепей зигзагообразна



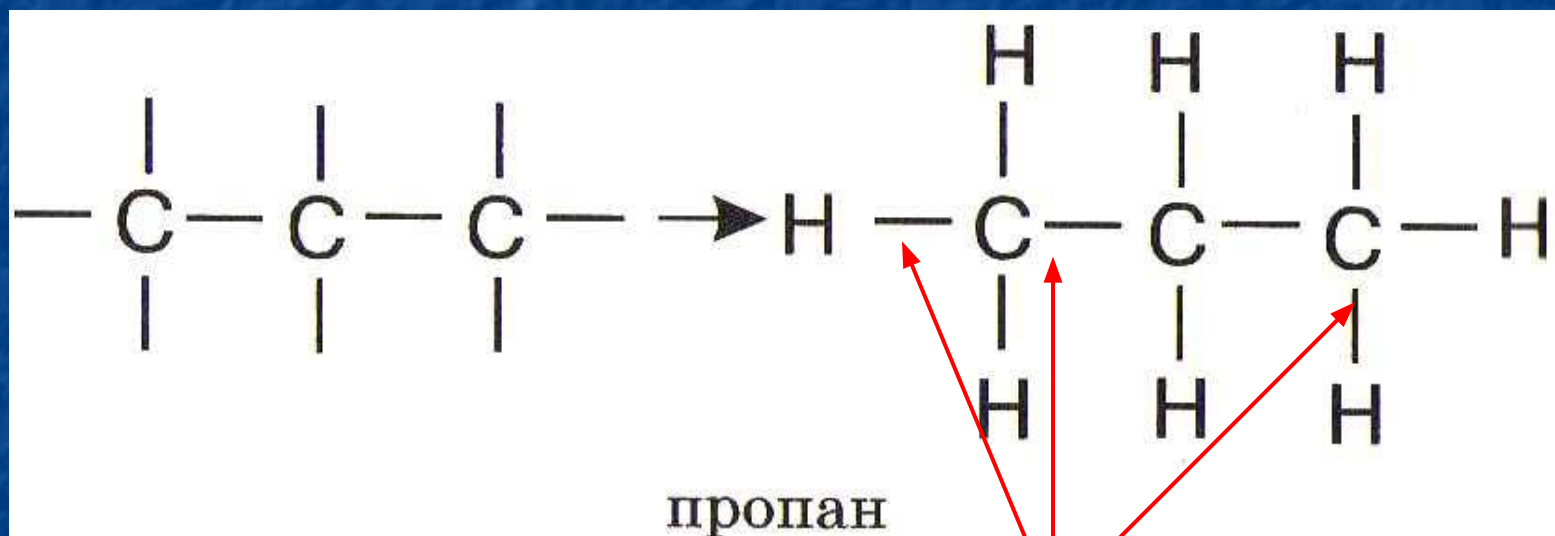
1. Молекулы предельных углеводородов находятся в постоянном движении, образуя разные пространственные формы.



Конформации молекул пентана

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

Изображение молекул алканов на плоскости- формулы строения



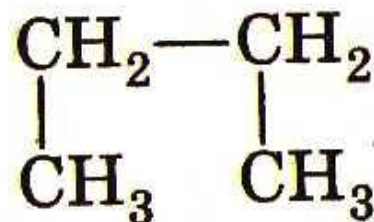
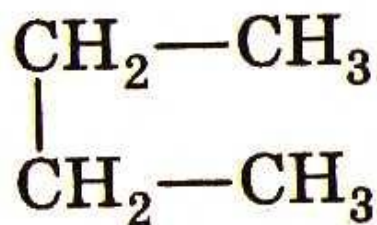
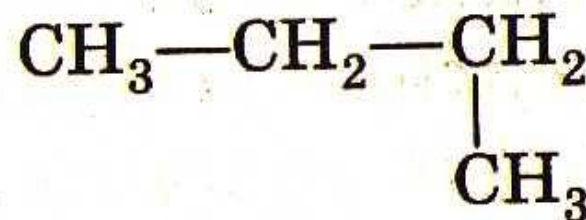
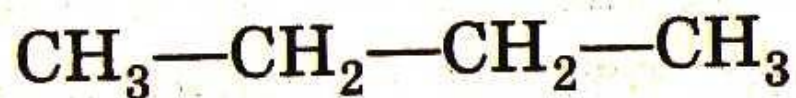
σ -связи

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?

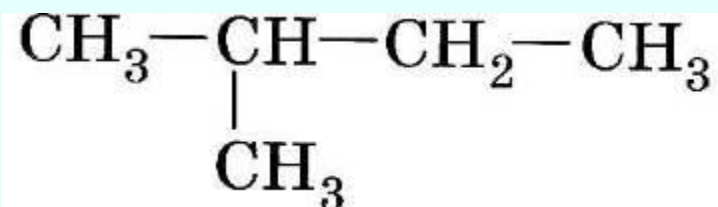


Ответ : а) один б) два в) три г) четыре

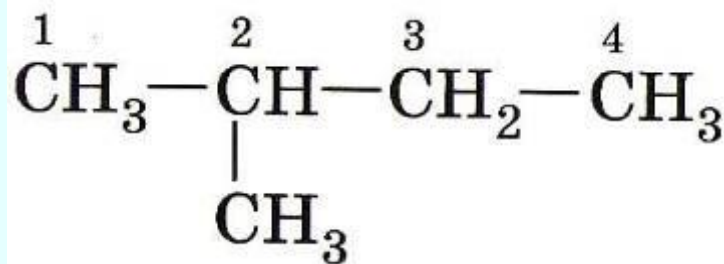
Один ; это бутан

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

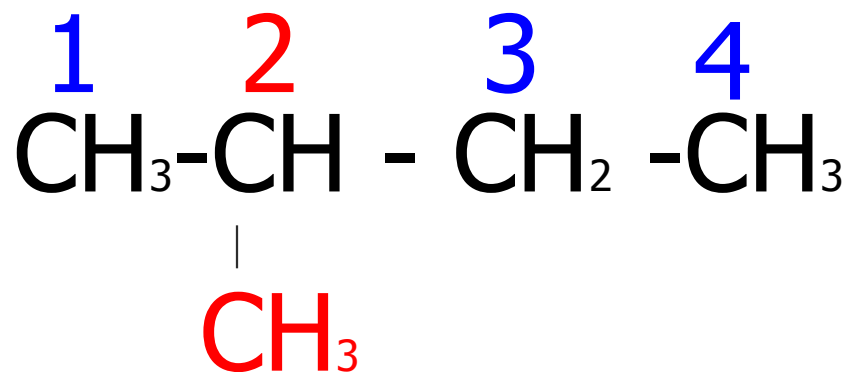
CH_3 -метил,

C_2H_5 -этил,

Cl - хлор;

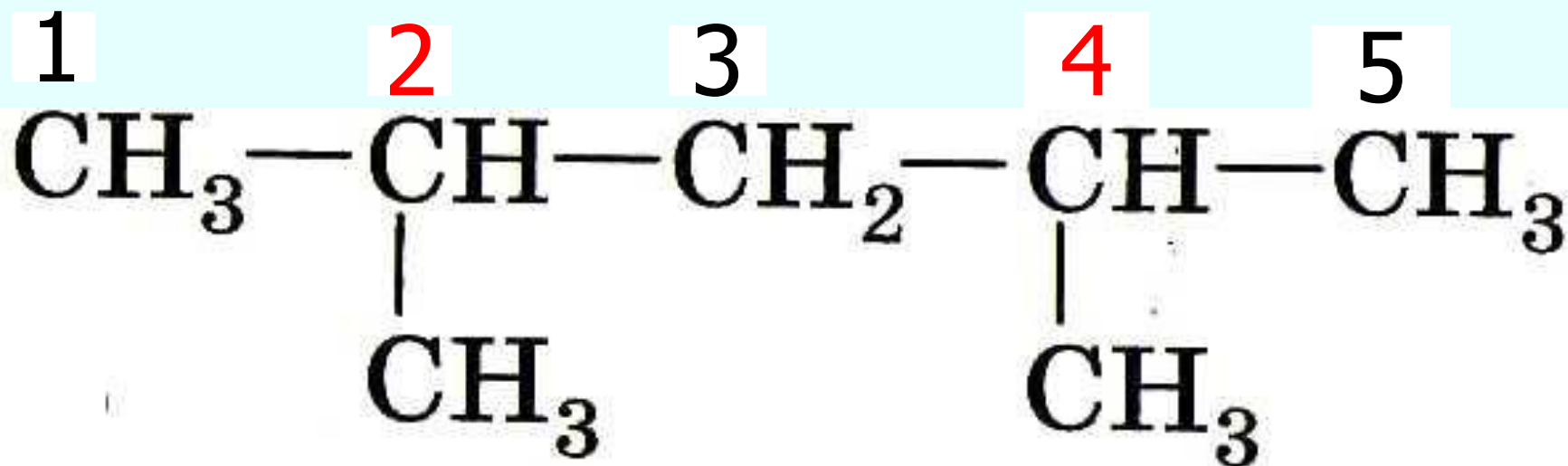
Если их несколько, то цифрой указывают место каждого в главной цепи и перед названием ставят частицы : **ди-(2), три - (3), тетра -(4)**.

3. Основа названия - наименование алкана в главной цепи



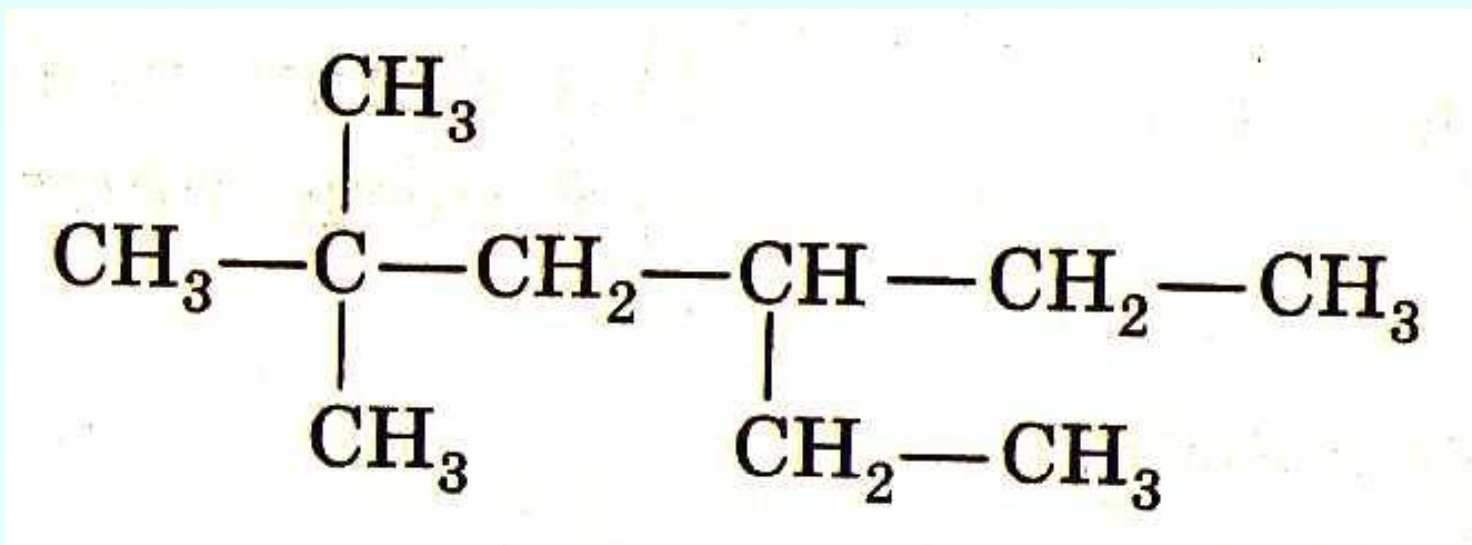
2-метилбутан

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:

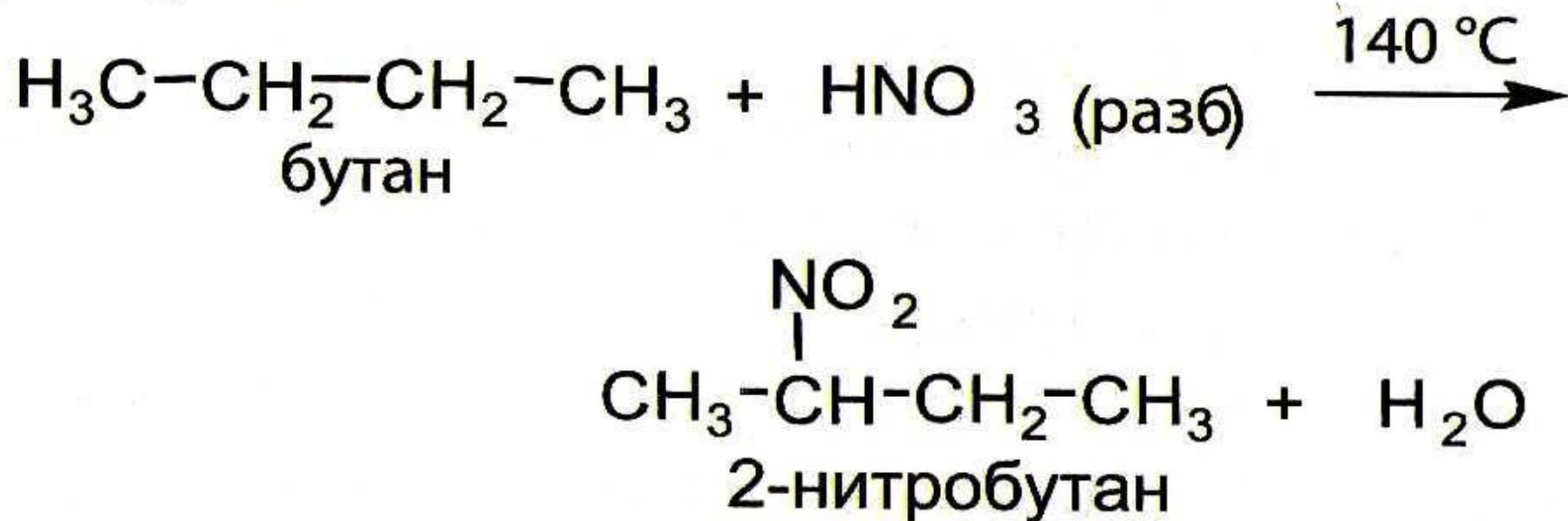
1. Разрывом цепи углеродных атомов.
2. Отрывом атомов водорода с последующим замещением их в соединении другими атомами или группами атомов

Эти реакции протекают по механизму
цепных радикальных реакции.

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

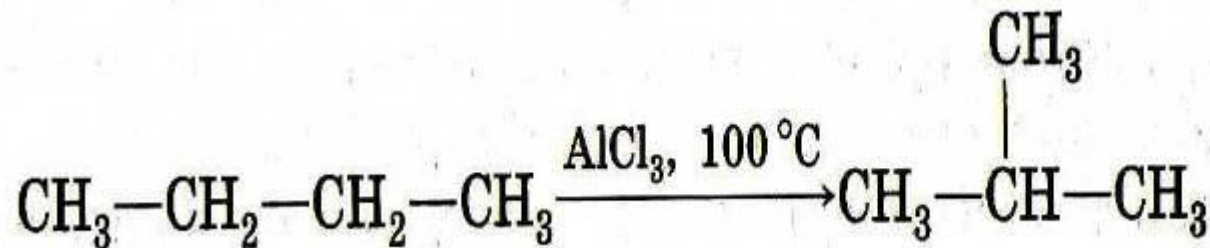
2. Нитрование - замещение водорода на нитрогруппу (реакция Коновалова)

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

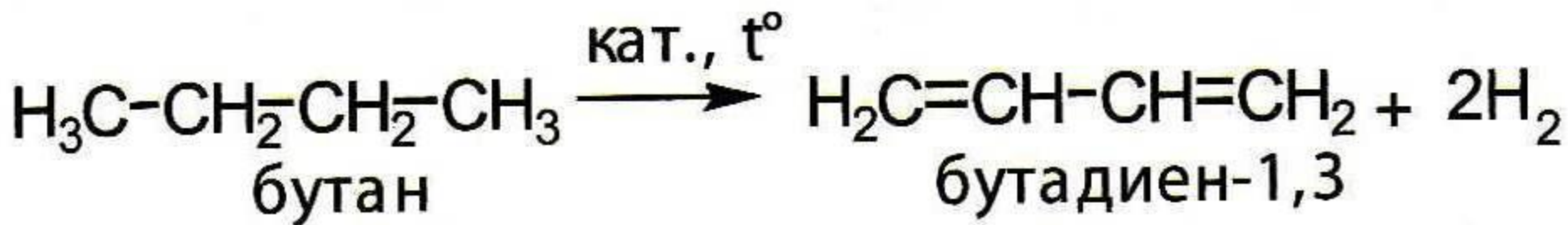
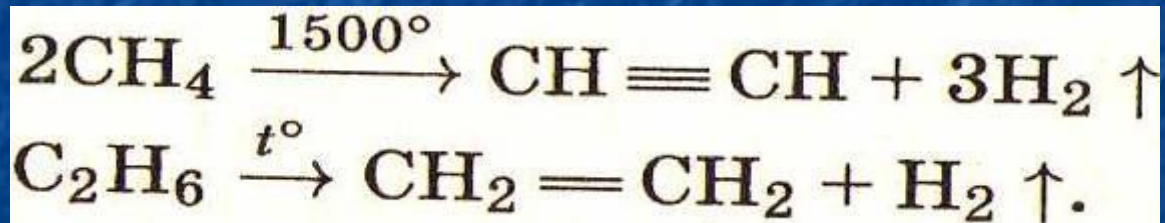


5. Дегидрирование -

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

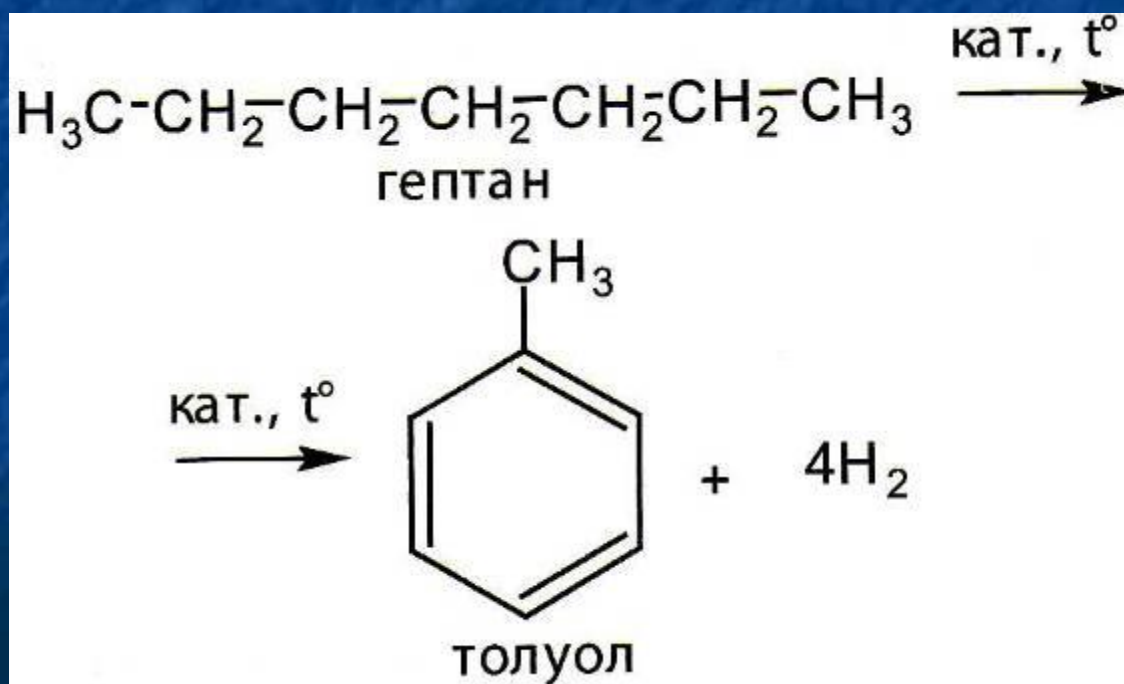


В зависимости от этого образуются разные продукты

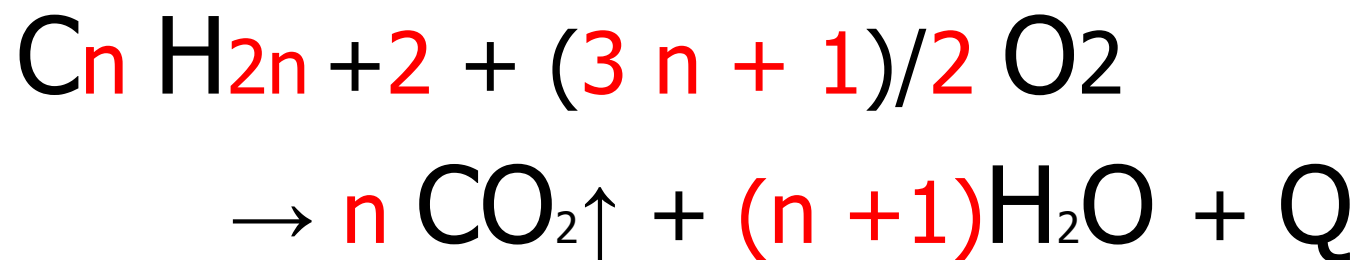


6. Риформинг (ароматизация)

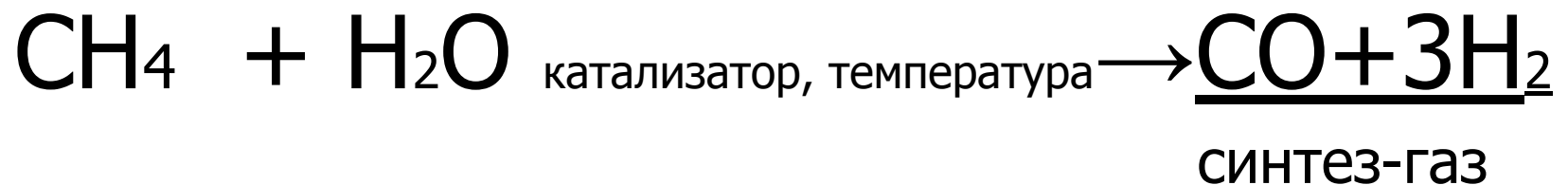
Если алкан содержит шесть или более атомов углерода, то дегидрирование может сопровождаться замыканием цикла с образованием бензола или его гомологов



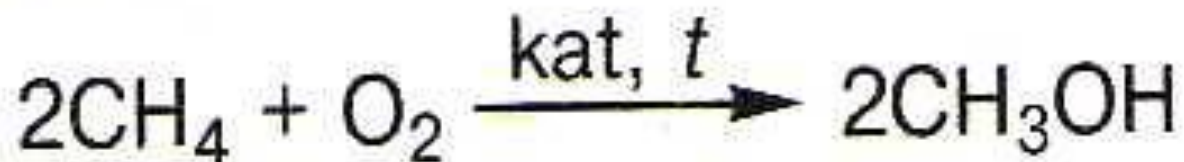
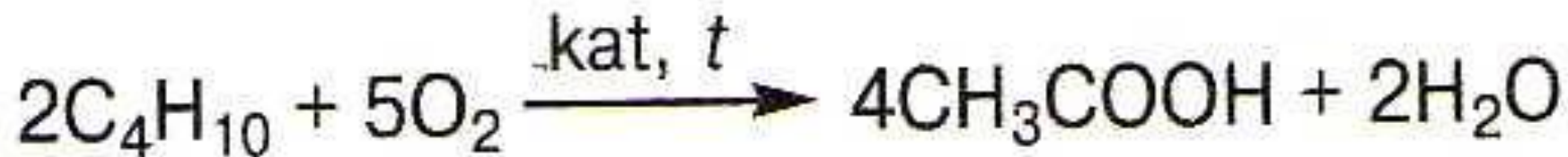
7. Горение



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



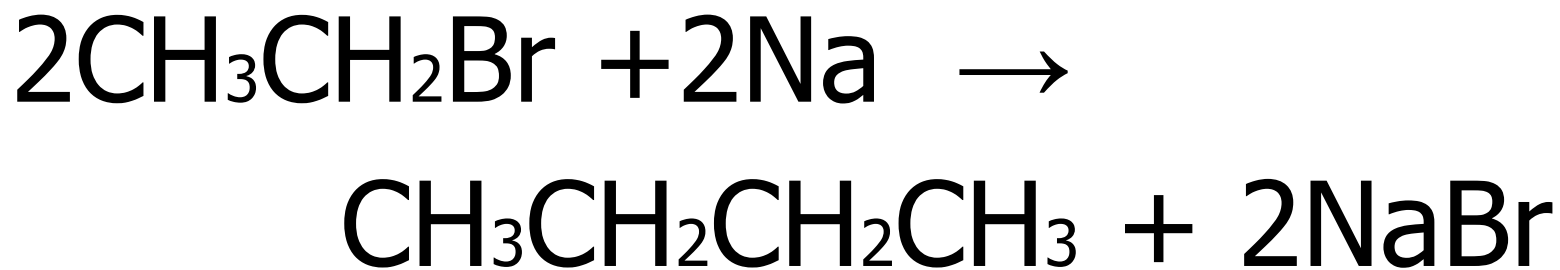
2. Реакция Фишера -Тропша (промышленный способ)

Смесь предельных углеводородов
от C₆ до C₁₂ под названием
синтетический бензин
получают из синтез-газа при
использовании катализаторов Co, Fe, Ni
в интервале температур от 170 до 330
градусов:



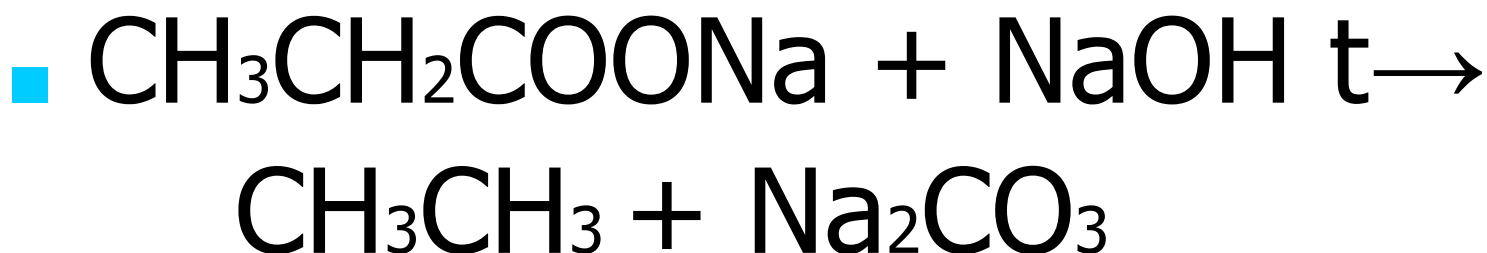
3. Реакция Вюрца (лабораторный способ)

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



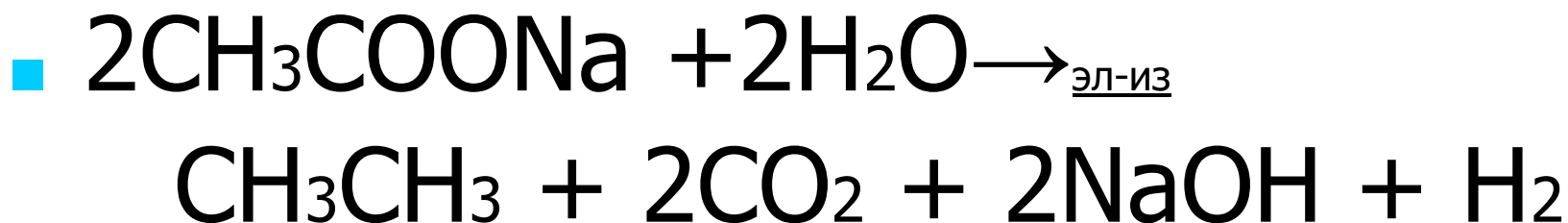
4. Реакция Дюма - декарбоксилирование солей карбоновых кислот

- Эта реакция протекает при нагревании смеси порошков соли карбоновой кислоты и гидроксида натрия и сопровождается отщеплением группы -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 CH_3COO^- окисляются до радикалов $\text{CH}_3\text{COO}^\bullet$, которые распадаются с образованием радикалов $\text{CH}_3^\bullet$ и углекислого газа CO_2 . Радикалы $\text{CH}_3^\bullet$ 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





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%.

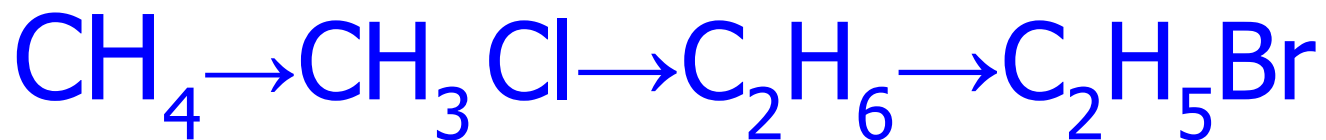
4). Решите задачу:

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:
- $\text{Al}_4\text{C}_3 \xrightarrow{+\text{HONH}} \text{X}_1 \xrightarrow{+\text{Cl}_2, \text{свет}} \text{X}_2 \xrightarrow{+2\text{K}} \text{X}_3$
- $\text{CH}_3\text{COONa} \xrightarrow{\text{(безводн)}} \text{C}_2\text{H}_6 \xrightarrow{+\text{NaOH, тв, сплав}} \text{X}_1 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl}$
- $\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_4 \xrightarrow{t=1500} \text{X}_4$
- Назовите продукты $\text{X}_1 - \text{X}_4$.

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!

