

ФГБОУ ВО Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф.Войно-Ясенецкого Минздрава России

Фармацевтический колледж

Тема: «Алканы»

Преподаватель химии: Агафонова Н.В.

2017

План лекции:

1. Алканы: общая формула, состав, гомологический ряд.
2. Номенклатура алканов.
3. Строение молекулы метана.
4. Физические свойства.
5. Нахождение в природе.
6. Получение.
7. Химические свойства.
8. Циклоалканы.
9. Применение алканов и их производных.

Понятие алканы

Алканы (парафины, алифатические соединения) – соединения углерода с водородом, в молекулах которых атомы углерода соединены между собой одинарной связью (предельные углеводороды).



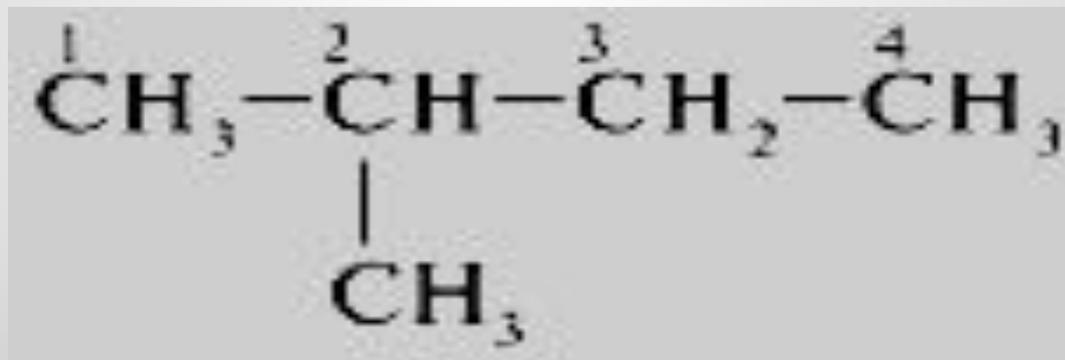
Гомологический ряд алканов

Формула	Название	Температура кипения (в °С) и состояние при нормальных условиях	Радикал	Название радикала
CH_4	Метан	-161,6	$\text{CH}_3\text{—}$	Метил
C_2H_6	Этан	-88,6	$\text{C}_2\text{H}_5\text{—}$	Этил
C_3H_8	Пропан	-42,1	$\text{C}_3\text{H}_7\text{—}$	Пропил
C_4H_{10}	Бутан	-0,5	$\text{C}_4\text{H}_9\text{—}$	Бутил
C_5H_{12}	Пентан	+36,07	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{—}$	Пентил
C_6H_{14}	Гексан	+68,7	$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{—}$	Гексил
C_7H_{16}	Гептан	+98,5	$\text{C}_7\text{H}_{15}\text{—}$	Гептил
C_8H_{18}	Октан	+125,6	$\text{C}_8\text{H}_{17}\text{—}$	Октил
C_9H_{20}	Нонан	+150,7	$\text{C}_9\text{H}_{19}\text{—}$	Нонил
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	Декан	+174,0	$\text{C}_{10}\text{H}_{21}\text{—}$	Децил

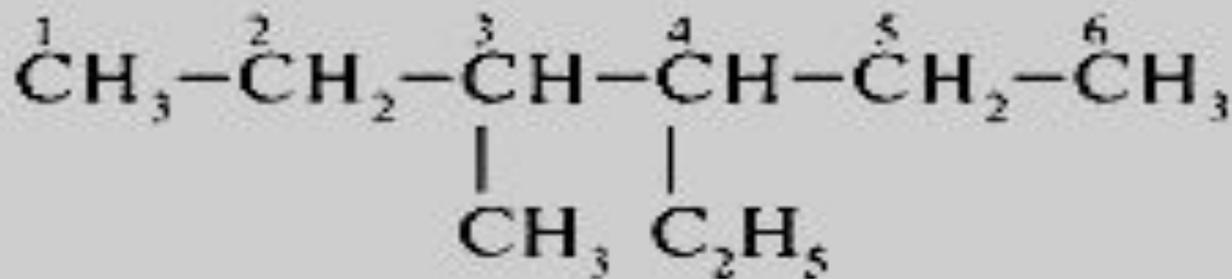
Номенклатура алканов

Номенклатура IUPAC (ЮПАК)

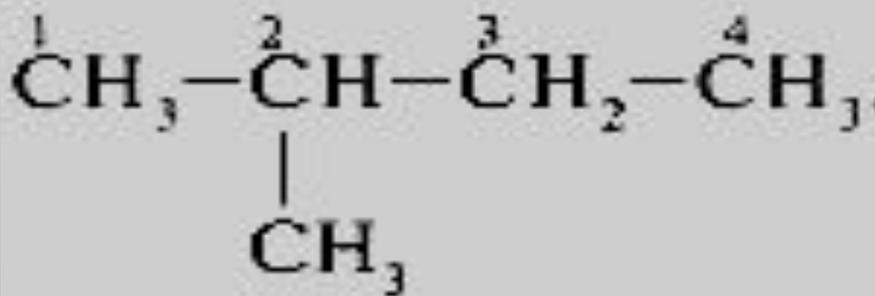
1. Выбрать цепь, пронумеровать атомы углерода в цепи с того конца, к которому ближе находится разветвление.



Если разветвлений два и они равноудалены от концов главной цепи, то нумеровать углеродную цепь необходимо с того конца, к которому ближе стоит более простое (с меньшим числом атомов углерода) разветвление

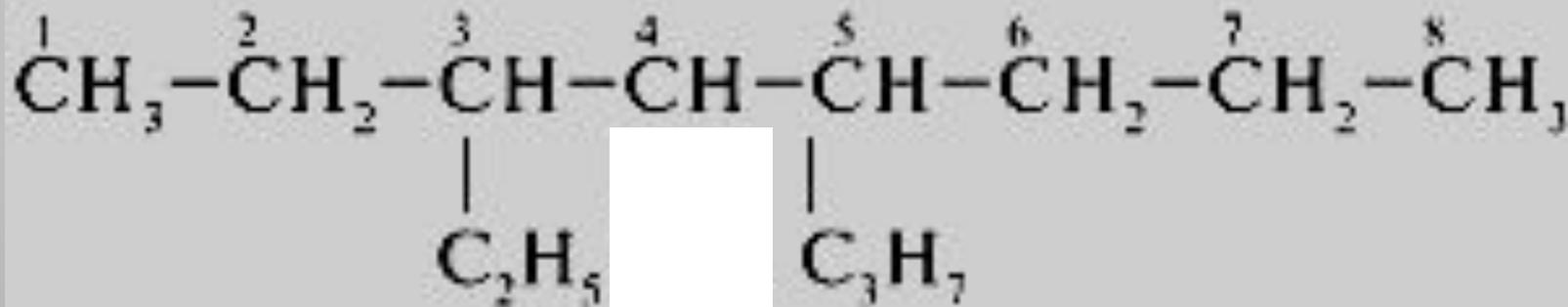


2. Дать название радикалу – боковому разветвлению. Причем перед ним ставят номер того атома в углеродной цепи, от которого отходит разветвление, затем через дефис – название радикала.



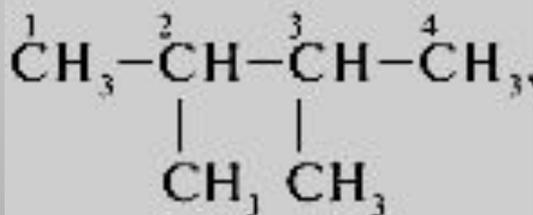
2-метил

3. Если замещающих разветвлений несколько, то цифрой отмечают каждое из них, перечисляя радикалы в алфавитном порядке



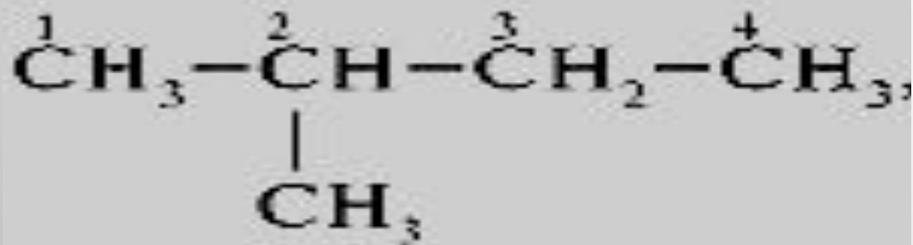
5-пропил-3-этил

4. Если встречаются одинаковые радикалы, то сначала через запятые перечисляют цифрами местоположения разветвлений, затем их количество и названия. Количество одинаковых радикалов обозначается греческими числительными «ди» (два), «три» (три), «тетра» (четыре), «пента» (пять) и т.д.



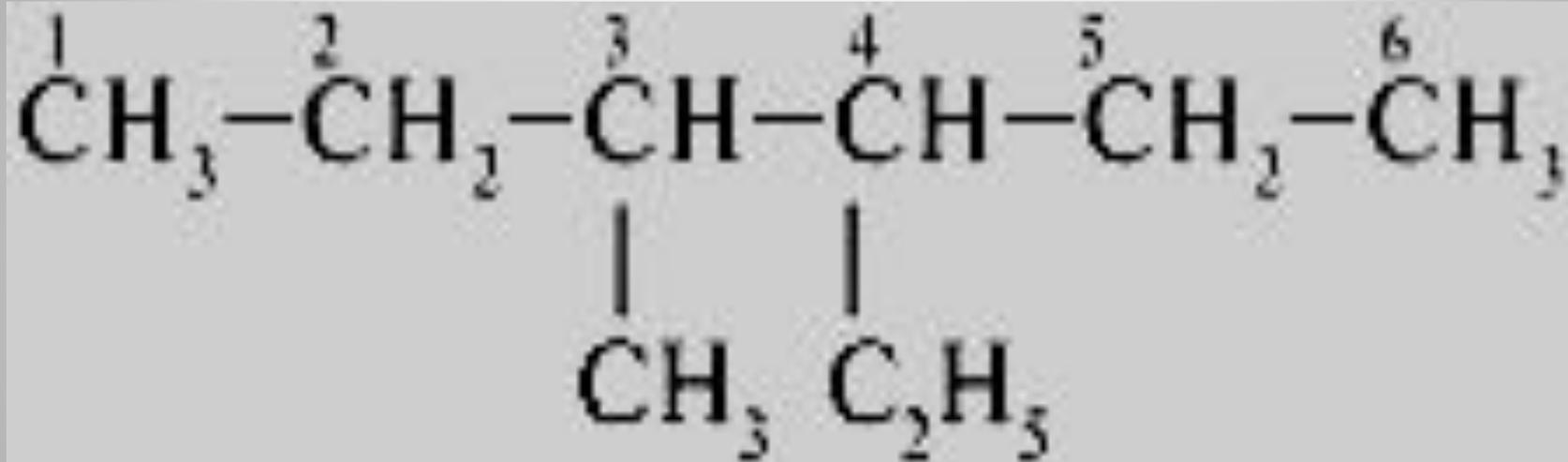
2,3-диметил

5. К названию последнего радикала добавляют название того алкана, который содержит такое же количество атомов углерода, как и выбранная главная цепь



2-метилбутан

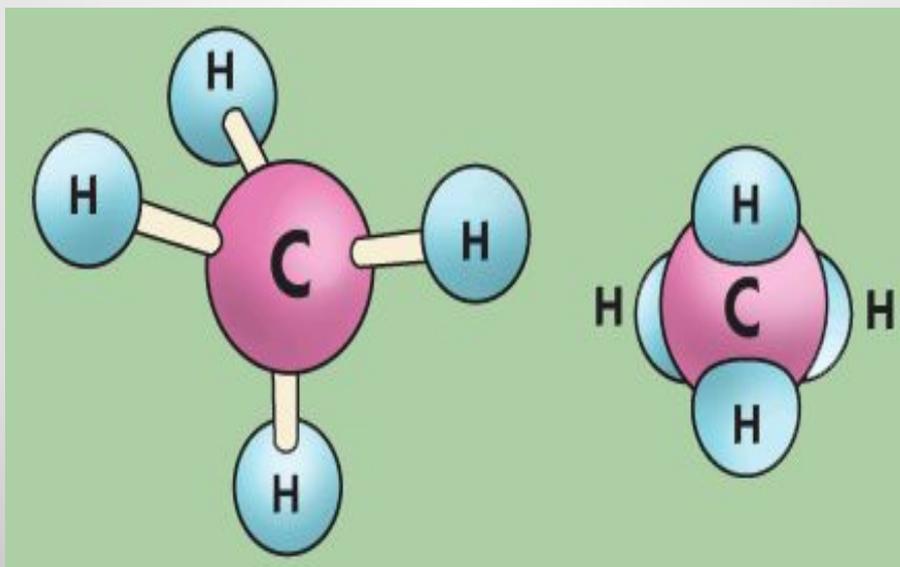
Дайте название соединению



3-метил-4-этилгексан

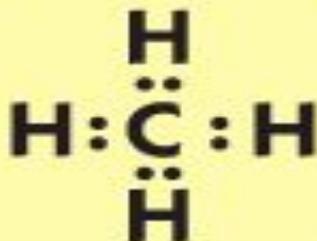
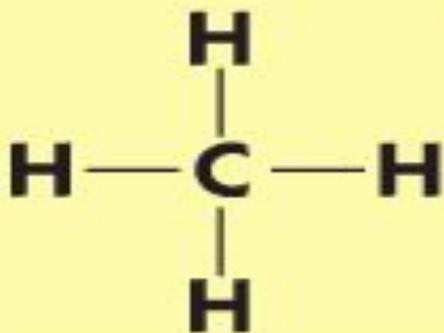
Строение

Пространственные расположения атомов в молекуле при одной и той же структурной формуле называются *конформациями* данной молекулы.



Строение

метан

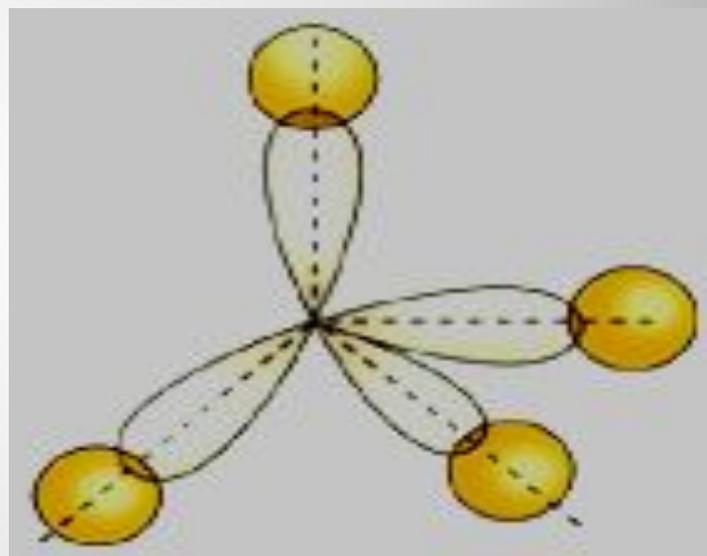
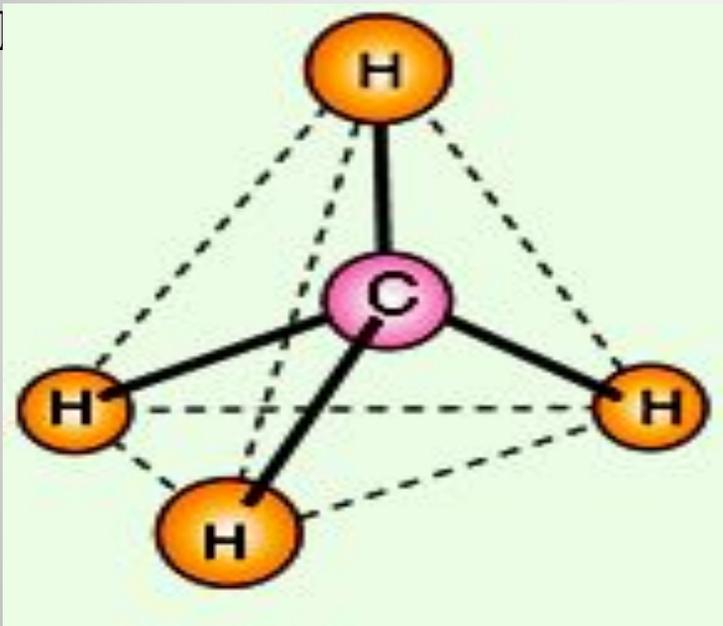


Структурная и электронная формула простейшего представителя алканов - метана

Строение

Пространственное строение молекулы

мет



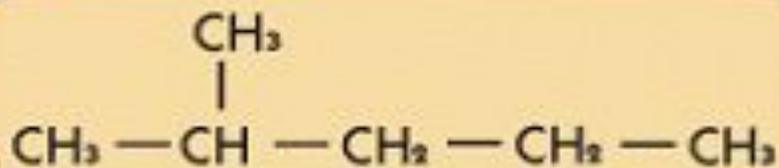
Атом углерода в алканах находится в состоянии sp^3 -гибридизации

Изомерия алканов

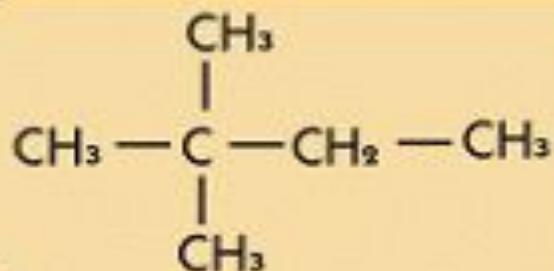


н - гексан

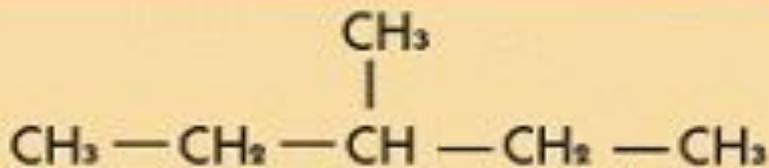
гексаны



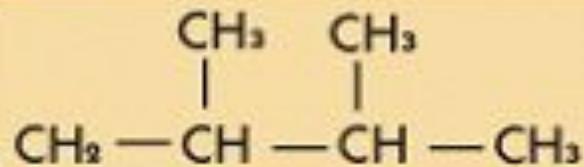
2 - метилпентан,
диметилпропиметан



2,2 - деметилбутан,
триметилэтилметан,
неогексан

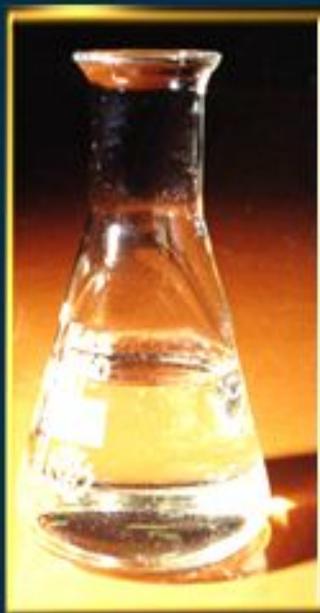


3 - метилпентан,
метилдиэтилметан



2,3 - диметилбутан,
диметилизопропилметан

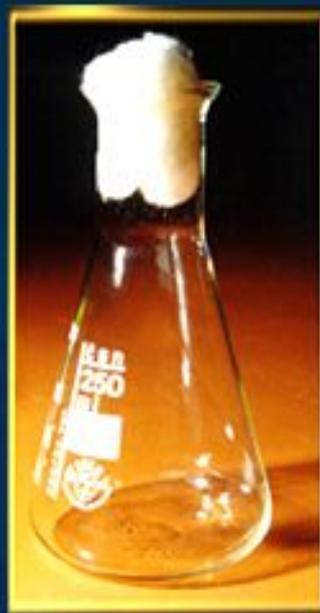
Физические свойства



$C_5H_{12} \dots C_{15}H_{32}$
жидкости

$T_{\text{кип}} : 36,1 \dots 270,5^{\circ}\text{C}$

$T_{\text{пл.}} : -129,8 \dots 10^{\circ}\text{C}$



$CH_4 \dots C_4H_{10}$ - газы

$T_{\text{кип}} : -161,6 \dots -0,5^{\circ}\text{C}$

$T_{\text{пл.}} : -182,5 \dots -138,3^{\circ}\text{C}$



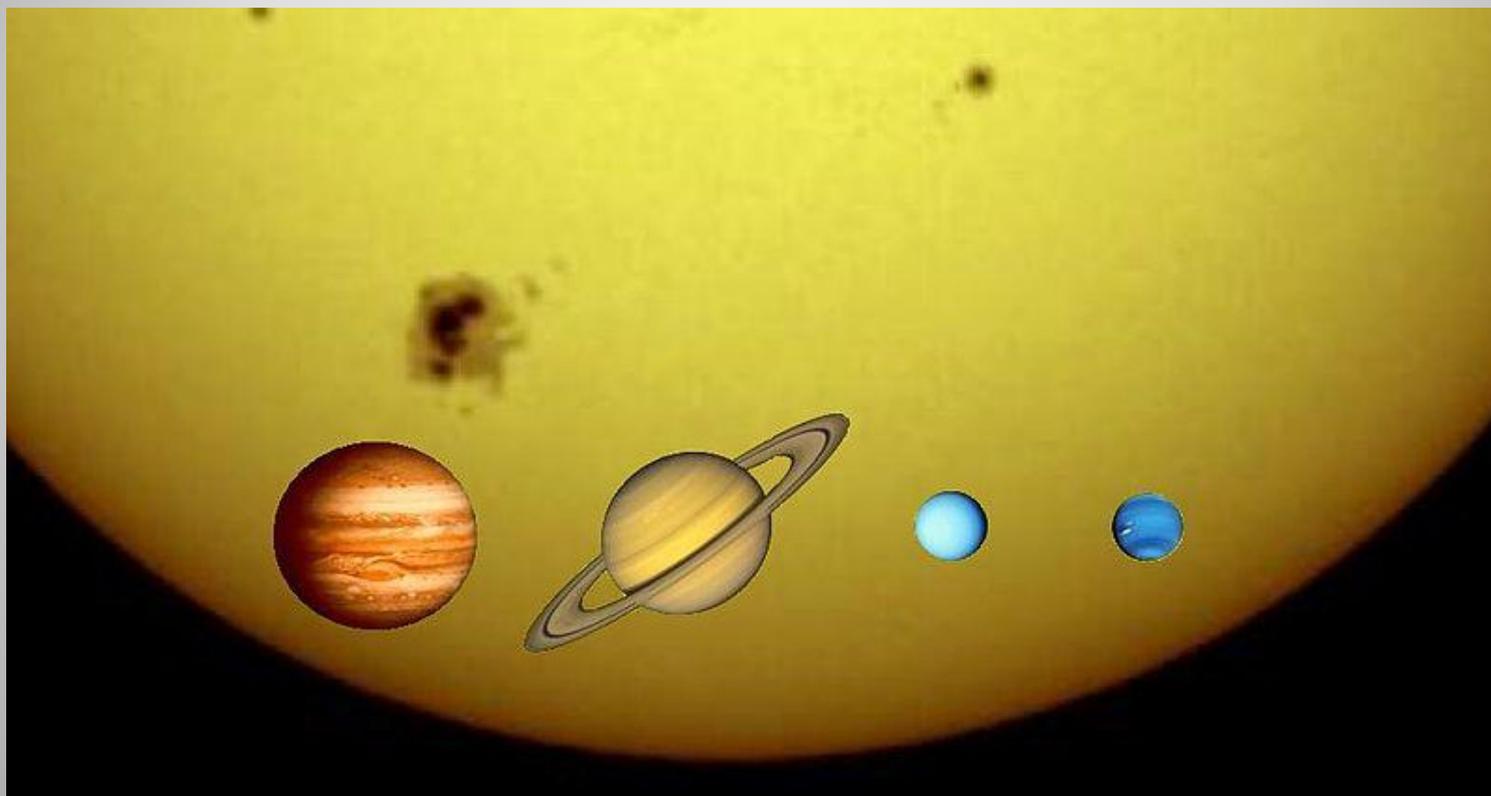
$C_{16}H_{34}$ и далее
твердые вещества

$T_{\text{кип}} : 287,5^{\circ}\text{C}$

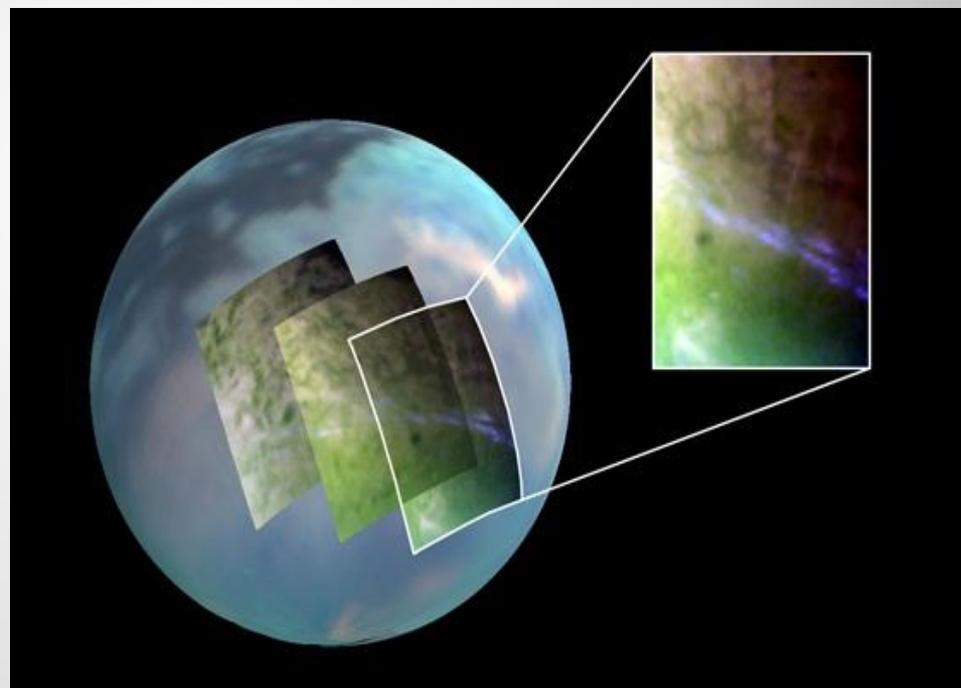
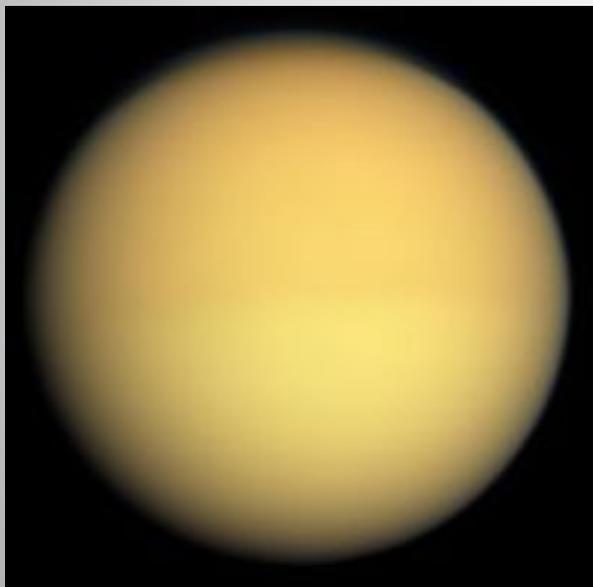
$T_{\text{пл.}} : 20^{\circ}\text{C}$

Нахождение в природе

Атмосфера планет Солнечной системы



Метан на спутнике Сатурна - Титане



Метан в кометах и метеоритах



В природе метан образуется в результате разложения растительных и животных объектов без доступа кислорода

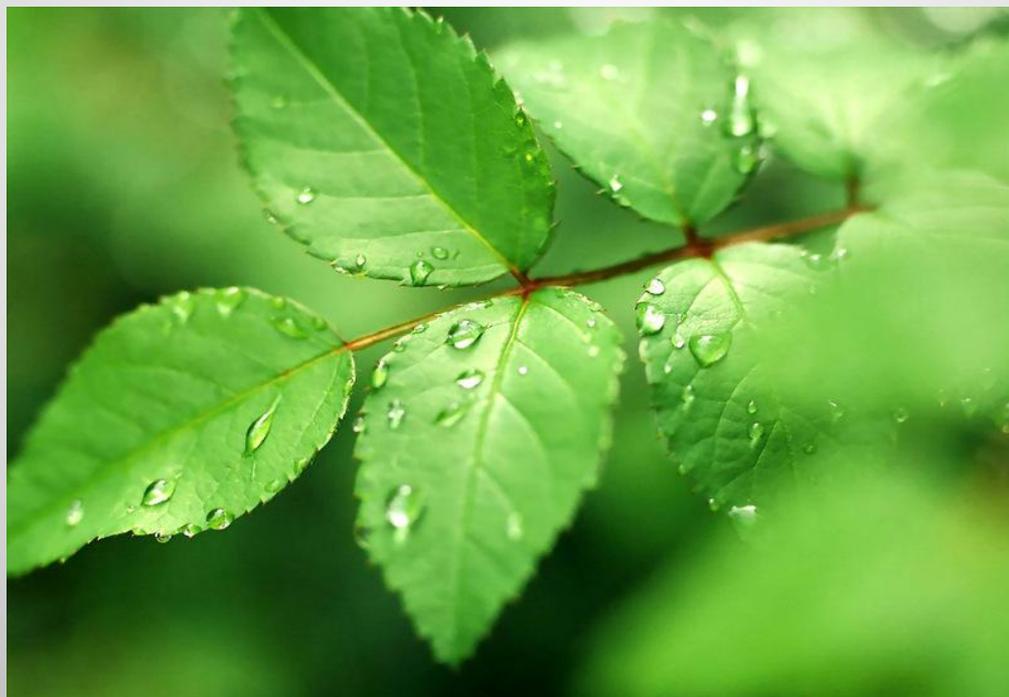




Алканы в составе нефти



Высшие алканы в кутикулах растений защищают от высыхания



Алканы встречаются в качестве феромонов у мухи цеце



Некоторые орхидеи при помощи алканов-
феромонов привлекают опылителей



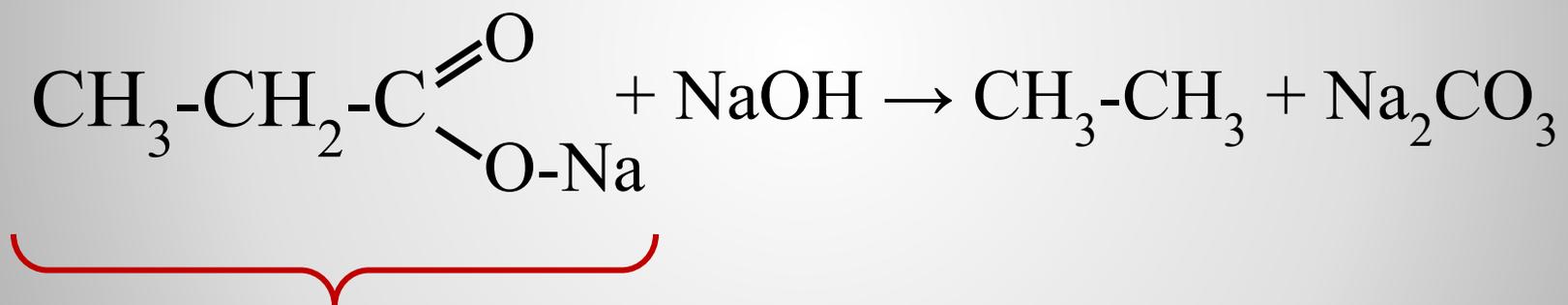
Получение

Установка для получения биогаза в Австралии



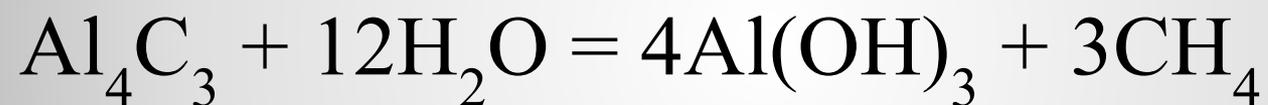
Лабораторные способы получения

1. При сплавлении солей карбоновых кислот с щелочами:

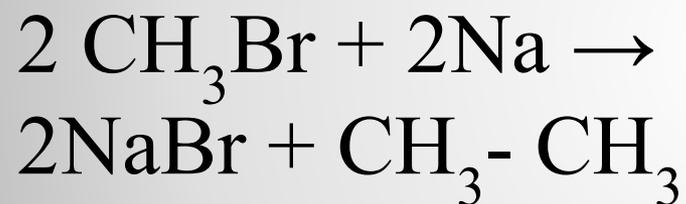


пропанатнатрия

2. Получение метана при гидролизе карбита алюминия:



3. Реакцией Вюрца из галогенпроизводных углеводородов (1855 г.):



*Шарль Адольф Вюрц
Французский химик*



4. Гидрирование ненасыщенных и циклических углеводородов с никелевым катализатором:

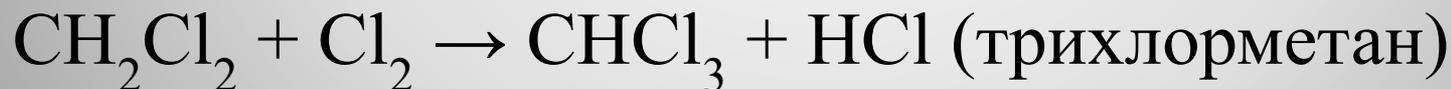


Химические свойства

1. Реакции замещения

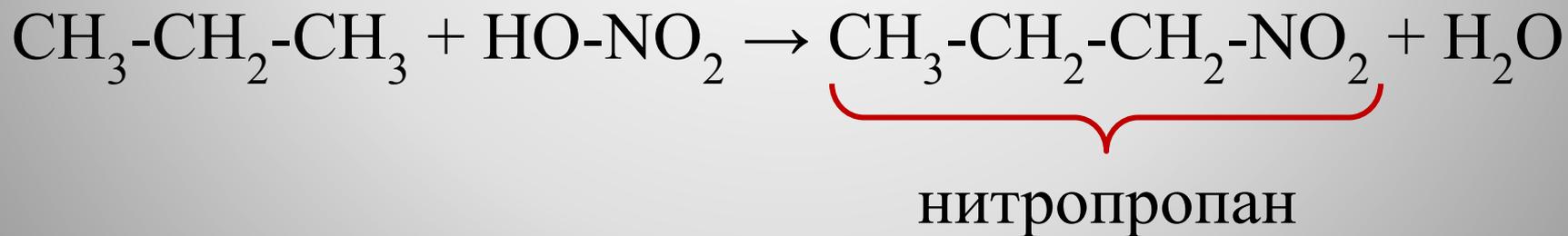
А) Галогенирование

Реакция хлорирования протекает по *цепному радикальному механизму*. Теорию цепных реакций разработал академик *Н.Н.Семенов (1896 – 1986)*



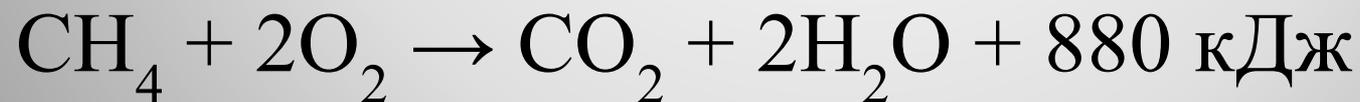
Б) Нитрование

При действии разбавленной (10%) азотной кислоты на алканы под давлением при температуре 140° С идет реакция нитрования (*реакция Коновалова*)

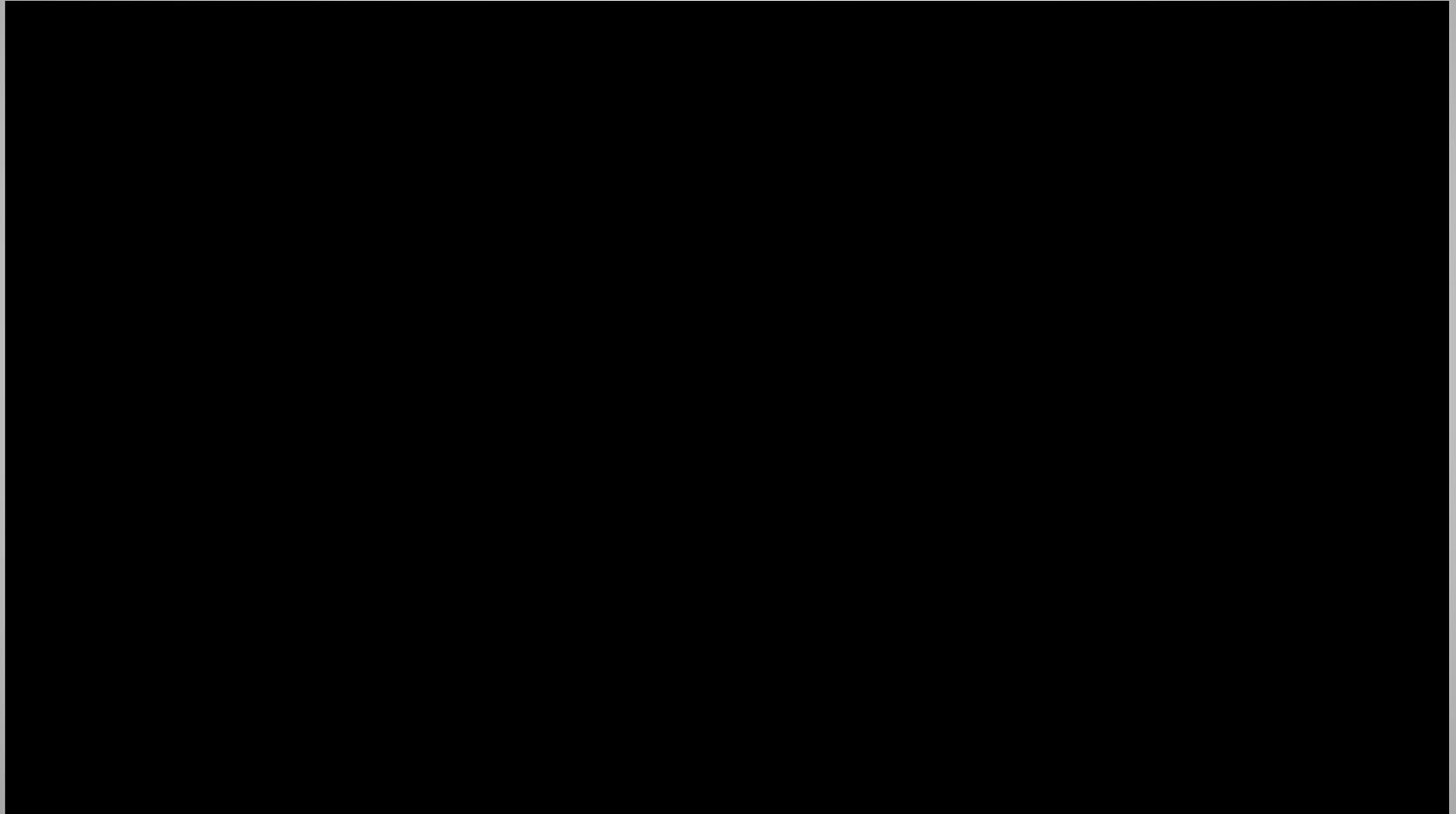


2. Горение

Все предельные углеводороды горят с образованием углекислого газа и воды. Эта экзотермическая реакция имеет большое значение при использовании алканов в качестве топлива



Горение метана

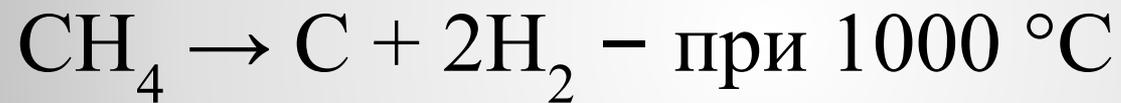


3. При температурах 1400-1500 ° С
происходит **дегидрирование** метана и
образуются этилен и ацетилен



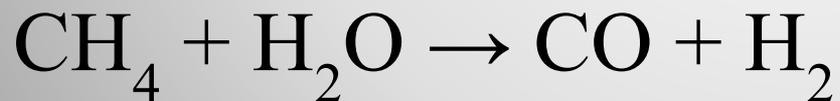
4. Пиролиз

Разложение под высокими температурами

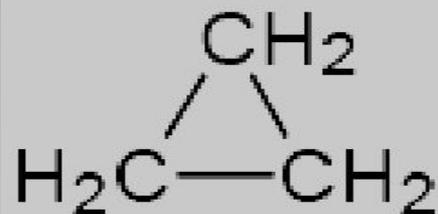


5. Конверсия алканлов

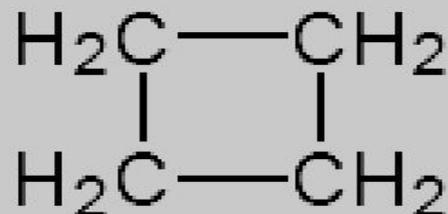
Взаимодействие алканов с парами воды. При высокой температуре (1000), в присутствии никелевого катализатора образуется смесь угарного газа и водорода – эту смесь называют *синтез газ*



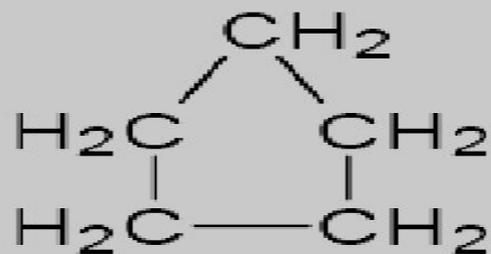
Циклоалканы (циклопарафины)



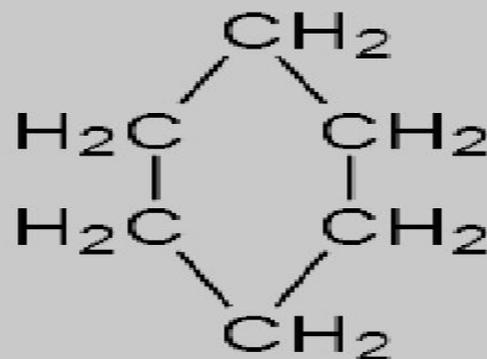
циклопропан



циклобутан



циклопентан



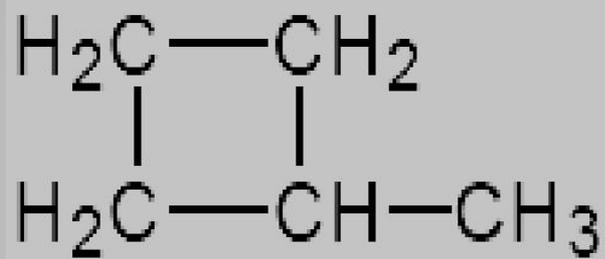
циклогексан

Циклоалканы – углеводороды
циклического строения.

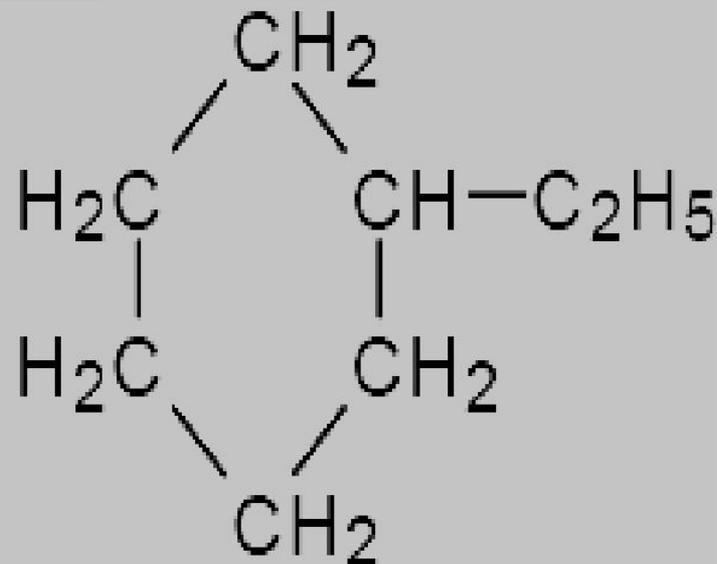
Общая формула C_nH_{2n}

Циклизация начинается с C_3 , названия
образуются от C_n с префиксом цикло

Циклоалканы (циклопарафины)



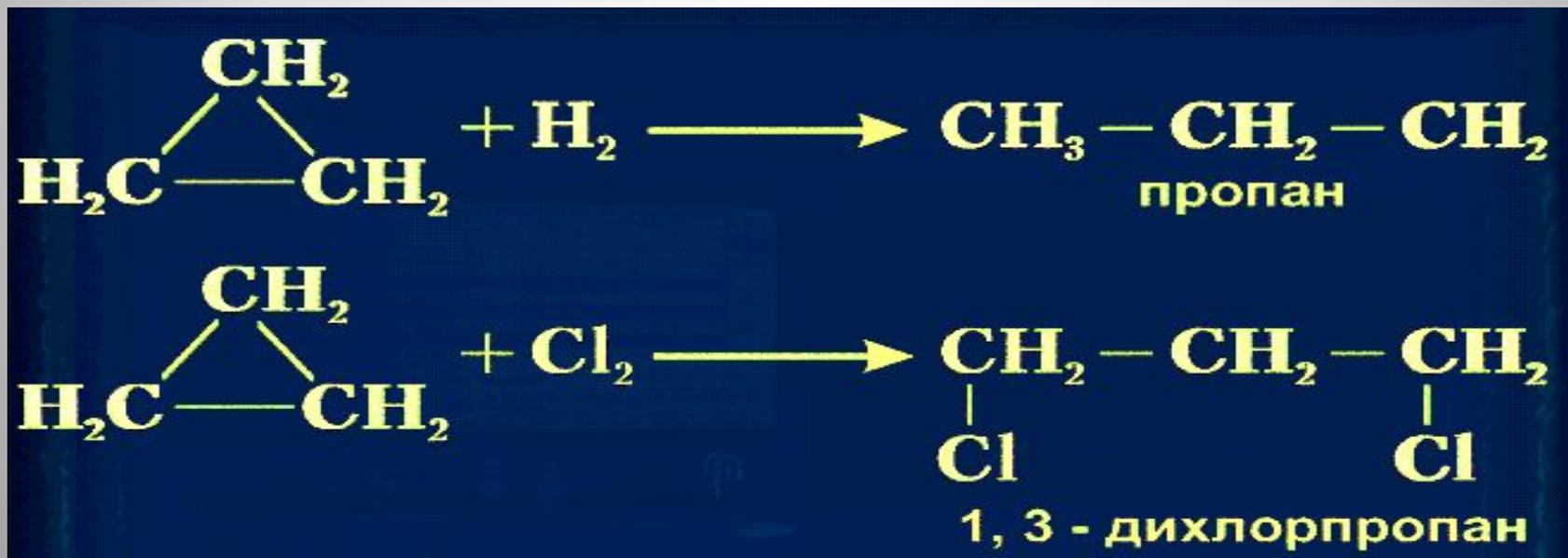
метилциклобутан



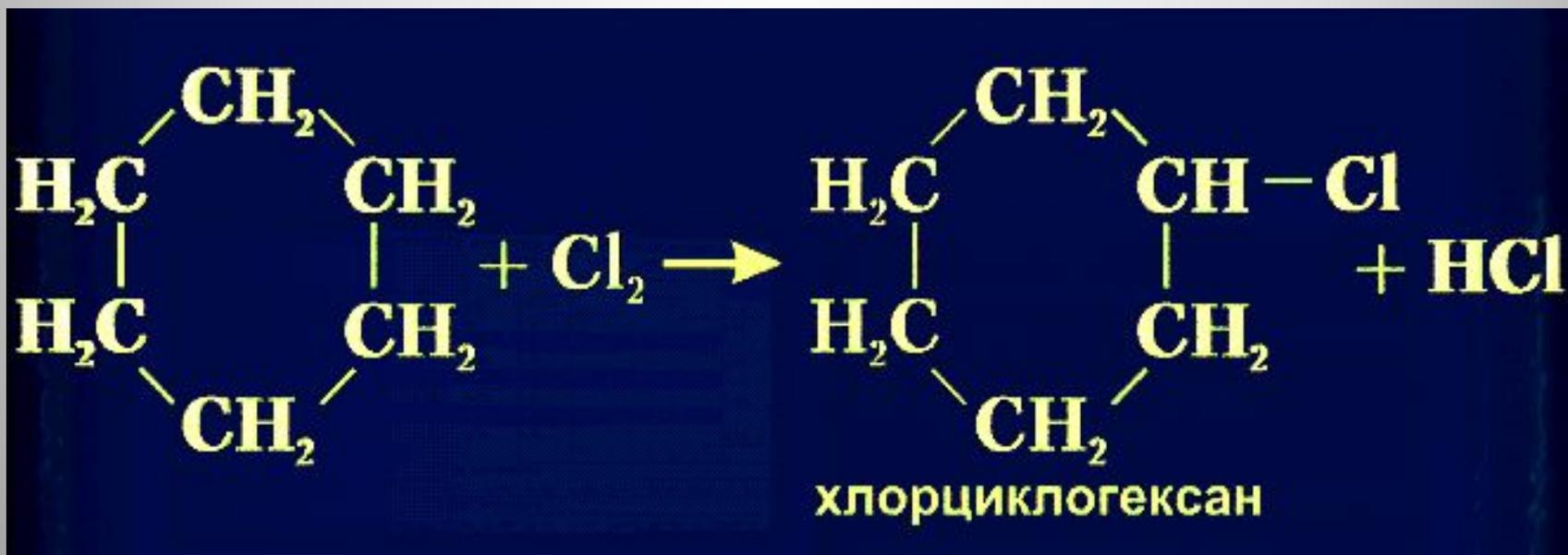
этилциклогексан

Химические свойства

У циклопропана и циклобутана отчетливо выражена способность вступать в реакции присоединения с разрывом цикла:



Для циклогексана реакции присоединения не характерны, а, как и для алканов, наблюдаются **реакции замещения**:

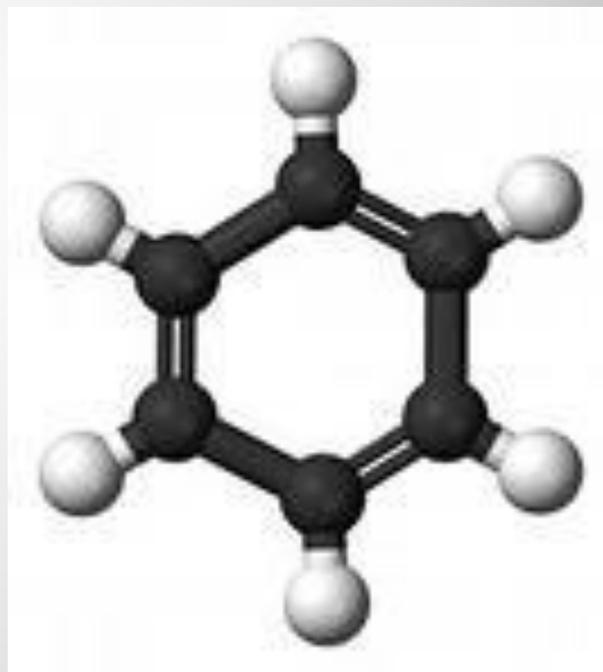
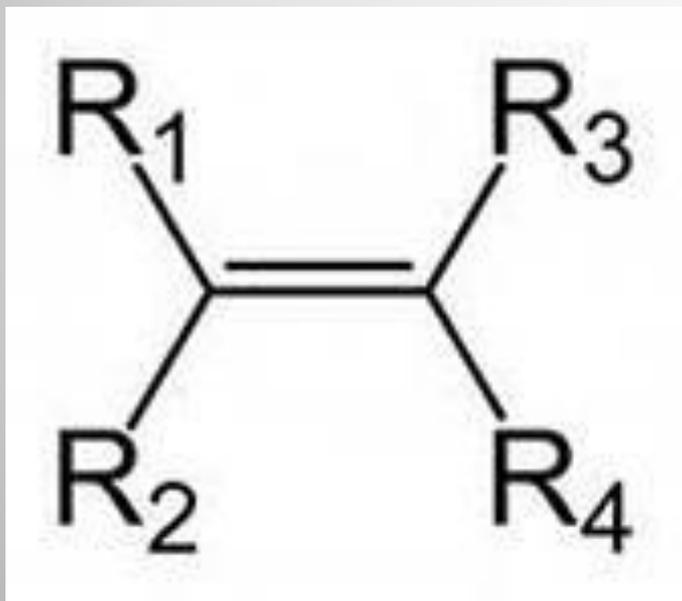


Применение

1. В виде топлива



2. Получение алкенов, ароматические УВ



3. Сажу - важный наполнитель для резины, синтетические моющие средства.

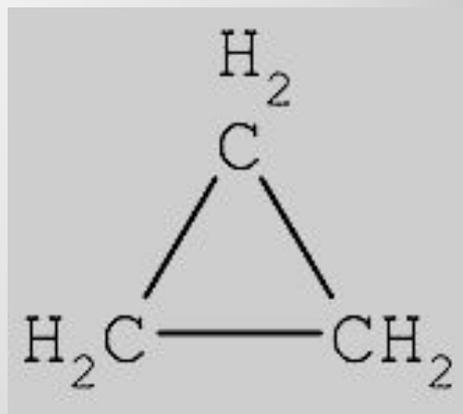
4. Жидкие алканы - как растворители.

5. Твердые - парафин - для производства свечей, им пропитывают бумагу для упаковки продуктов.

Применение в медицине

1. Циклопропан

Бесцветный газ со сладковатым запахом. Используется в хирургии в качестве средства для ингаляционного наркоза.



2. Хлороформ CHCl_3 (трихлорметан)

Бесцветная жидкость
с характерным
запахом.
Используется в
медицине для наркоза



3. Йодоформ CHI_3 (трийодметан)

Твердое вещество, применяется как антисептическое перевязочное средство



4. Перфторалканы (УВ, в которых все атомы водорода замещены на атомы фтора)

**Эффективные газопереносящие среды,
что позволяет использовать их в
качестве искусственной крови**

Закрепление

1. Общая формула алканов имеет вид:



2. Валентность атомов углерода в алканах
равна:

а) 2

б) 4

в) 6

г) 1

3. Углеводород 2,4-диметилгептан является изомером:

а) н-гептана

б) 2,3- диметилпентана

в) 2,3,4-триметилпентана

г) 3- этилгептана

4. Укажите пару соединений, которая относится к алканам:



Литература

Основная литература:

1. Габриелян, О. С. Химия. 10 класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян. - 4-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2016. - 192 с.

Дополнительная литература:

1. Грандберг, И. И. Органическая химия : учеб. для бакалавров / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. - 8-е изд. - М. : Юрайт , 2013. - 608 с

Электронные ресурсы:

1. ЭБС КрасГМУ «Colibris»
2. ЭБС Консультант студента ВУЗ
3. ЭБС Консультант студента Колледж
4. ЭМБ Консультант врача
5. ЭБС Айбукс
6. ЭБС Букап
7. ЭБС Лань
8. ЭБС Юрайт
9. СПС КонсультантПлюс
10. НЭБ eLibrary

Спасибо за внимание