

Органическая химия. Изомерия и номенклатура. Пределные углеводороды (алканы)

Лекция курса **«органическая химия»**

для 10-х ф-м классов СУНЦ

В.В.Загорский,

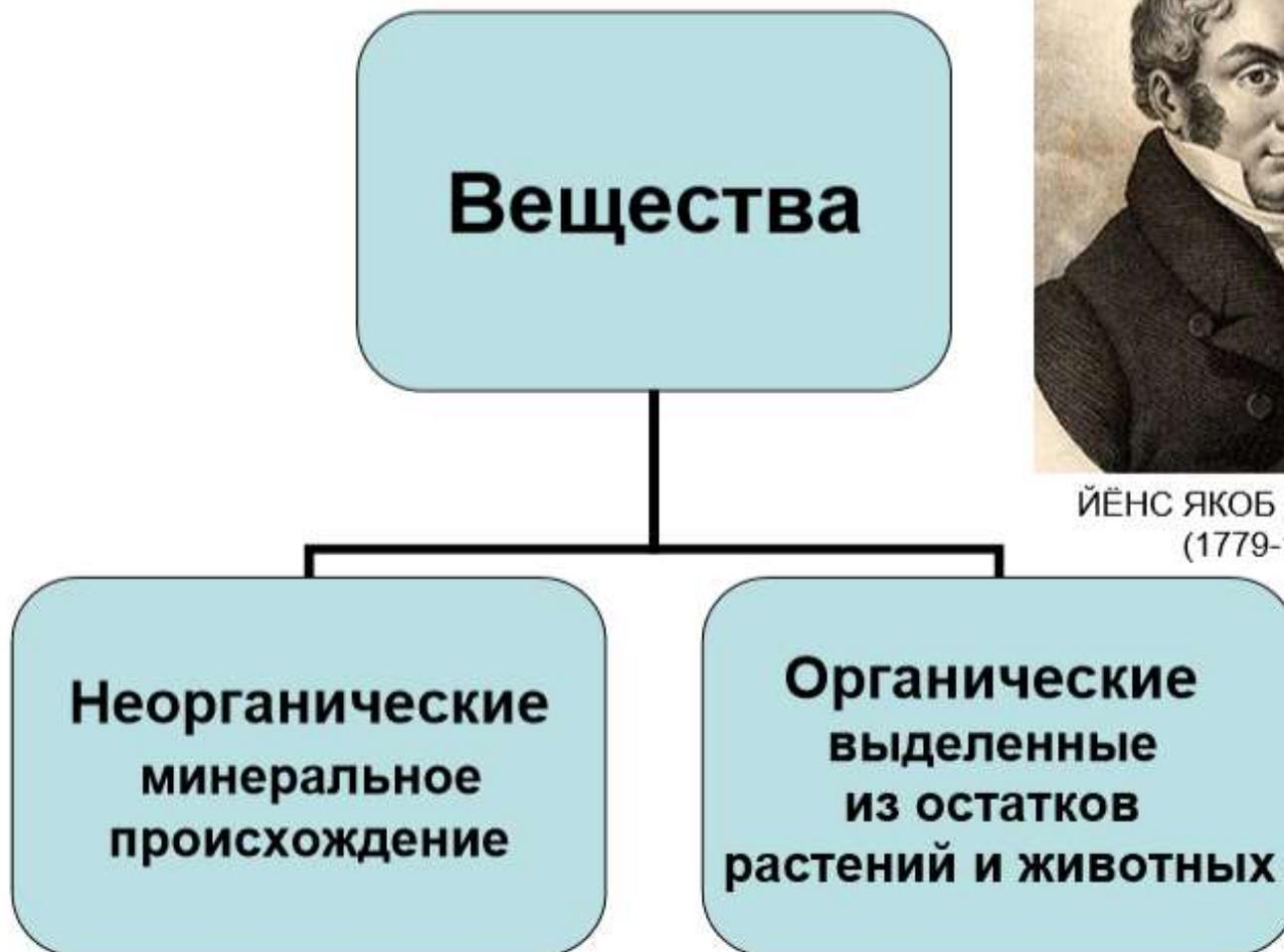
Е.А.Менделеева,

Н.И.Морозова

Органическая химия изучает органические вещества



ЙЁНС ЯКОБ БЕРЦЕЛИУС
(1779-1848)



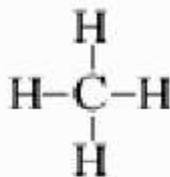
Органические вещества – это углеводороды и их производные

Углеводороды – соединения, состоящие из углерода и водорода

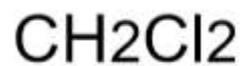
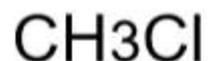
Производные углеводородов можно представить, как углеводороды, у которых часть атомов водорода (или все атомы водорода) заменена на какой-либо атом или группу атомов.

Производные углеводородов

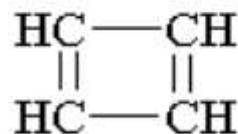
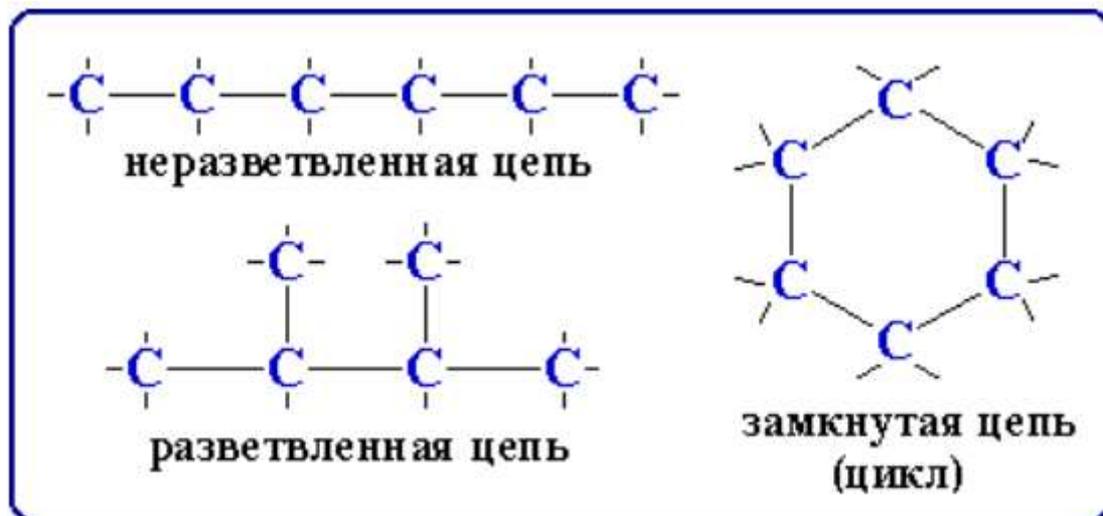
Метан



Производные метана

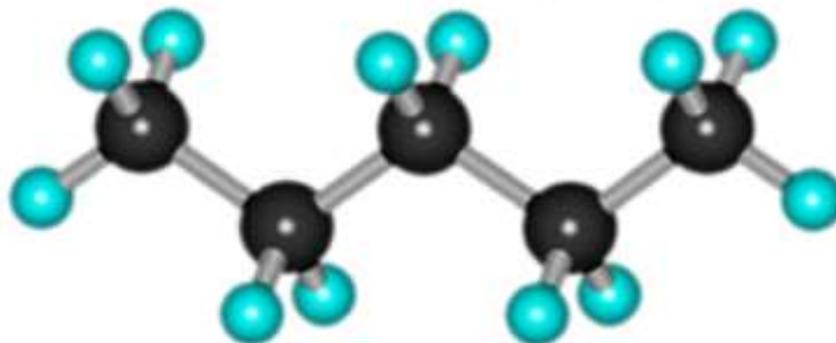


Углеводороды бывают разные



Пределные или насыщенные углеводороды - алканы

- В предельных углеводородах есть только простые связи С-С и отсутствуют кратные связи.
- Пентан C_5H_{12} $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$



Модель молекулы

Алканы (C_nH_{2n+2}) – названия и ф-лы

- Метан CH_4 этан C_2H_6 CH_3-CH_3
- Пропан C_3H_8 $CH_3-CH_2-CH_3$
- Бутан C_4H_{10} $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$
- Пентан C_5H_{12} $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
- Гексан C_6H_{14} $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
- Гептан C_7H_{16}
- Октан C_8H_{18}
- Нонан C_9H_{20} декан $C_{10}H_{22}$
- Ундекан $C_{11}H_{24}$ додекан $C_{12}H_{26}$

Общие формулы углеводородов

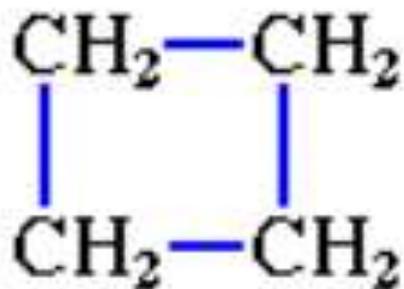
- Предельные (алканы) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
- Пропан C_3H_8 ф-ла $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
- Непредельные (алкены) $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_3$
- Пропен C_3H_6 ф-ла C_nH_{2n}
- Непредельные (алкины) $\text{CH}\equiv\text{C-CH}_3$
- Пропин C_3H_4 ф-ла $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

Гомологи и гомологический ряд

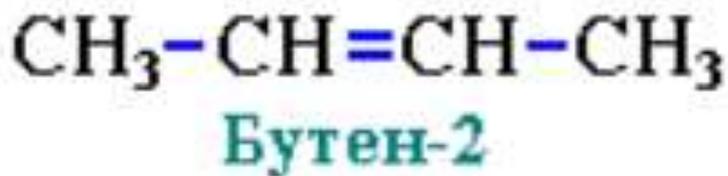
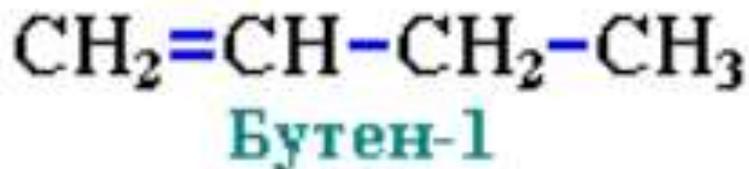
- Ряд соединений с однотипной структурой,
- отличающихся на группу $-\text{CH}_2-$,
- Называется гомологическим рядом.
- Этан $\text{CH}_3\text{-CH}_3$
- Пропан $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
- Бутан $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

Общие формулы углеводородов-варианты

- Формула C_nH_{2n} – алкены и циклоалканы



Циклобутан



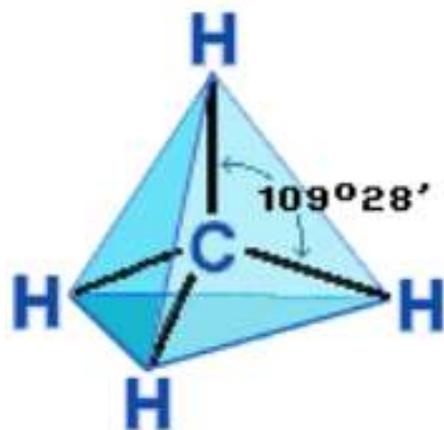
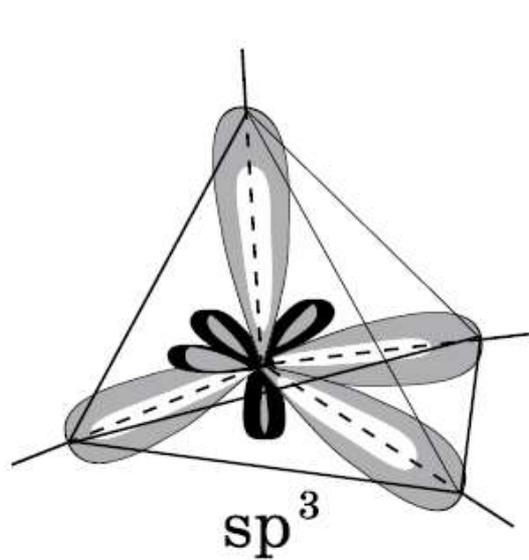
Общие формулы углеводородов-варианты

- ф-ла C_nH_{2n-2} – алкины и диены
- Непредельные (алкины) $CH\equiv C-CH_2-CH_3$
- бутин C_4H_6 ф-ла C_nH_{2n-2}
- Бутадиен C_4H_6 $CH_2=CH-CH=CH_2$

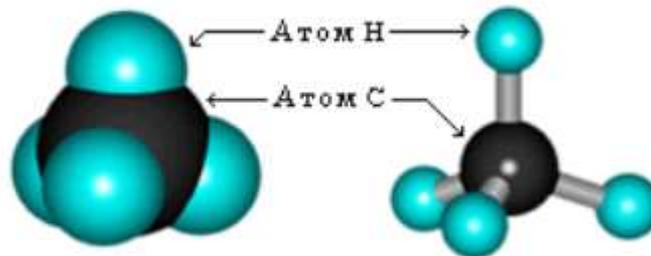
*из письма Ф.Веллера к Й.Берцелиусу
в 1835 г*

- «Органическая химия может сейчас кого угодно свести с ума. Она представляется мне дремучим лесом, полным удивительных вещей, безграничной чащей, из которой нельзя выбраться, куда не осмеливаешься проникнуть..»

В алканах углерод находится в состоянии sp^3 –гибридизации



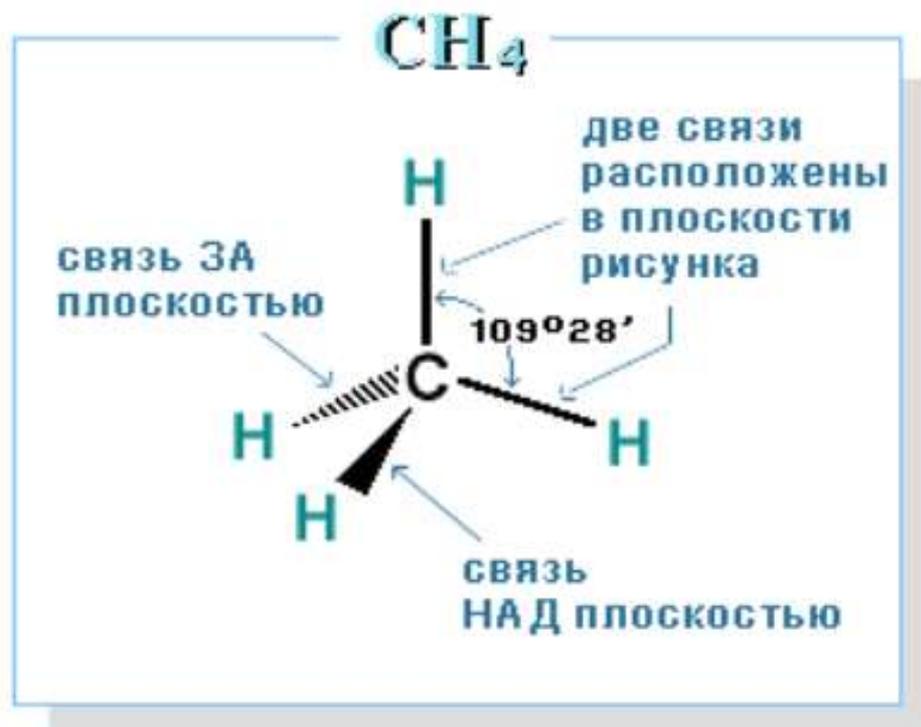
Метан CH_4



Масштабная модель
(полусферическая)

Шаростержневая
модель

Стереохимическая формула метана

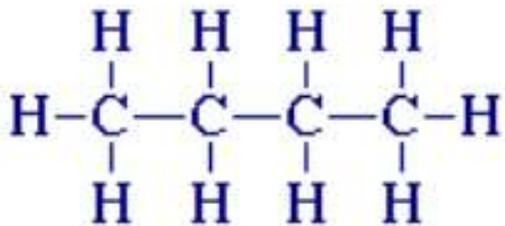


Построение стереохимической формулы

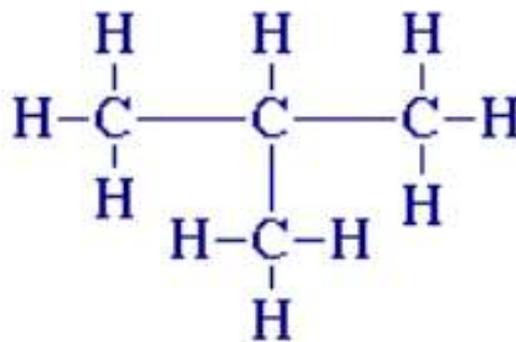
Изомерия алканов.

Структурные изомеры отличаются строением углеродной цепи

Изомеры состава C_4H_{10}



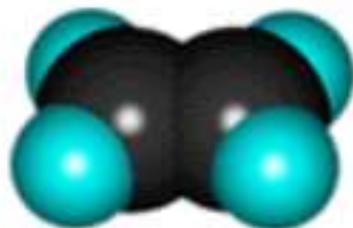
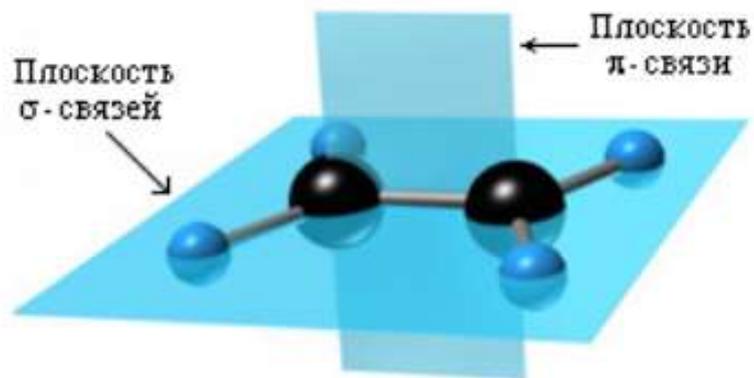
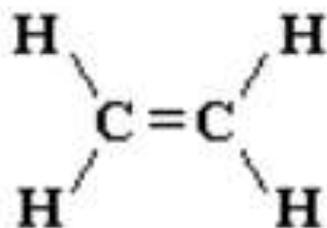
н-Бутан
(т.кип. $-0.5^{\circ}C$)



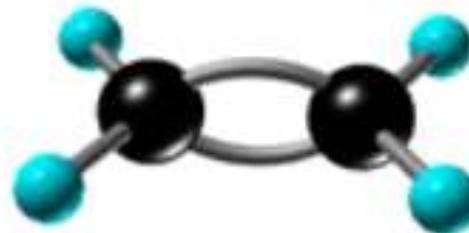
Изобутан
(т.кип. $-11.4^{\circ}C$)

Алкены. Пространственная или геометрическая изомерия.

ЭТИЛЕН

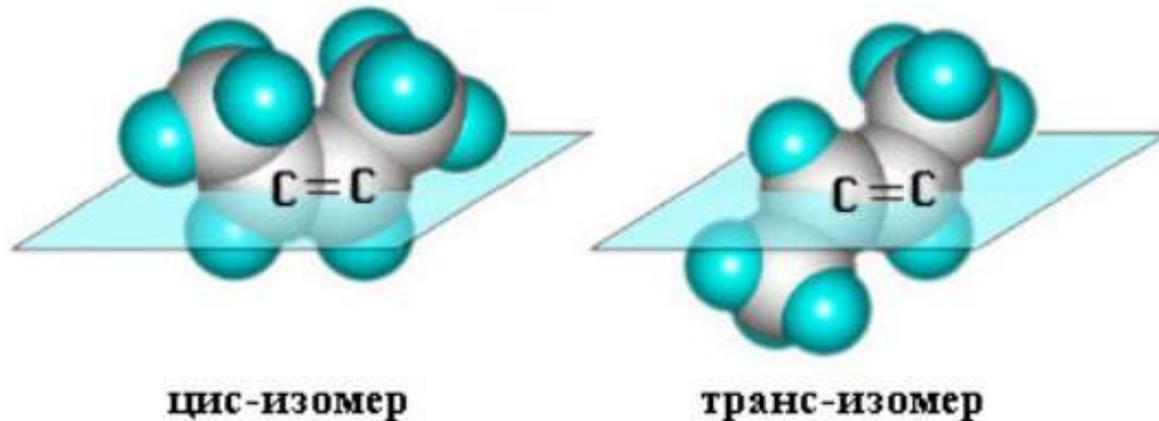
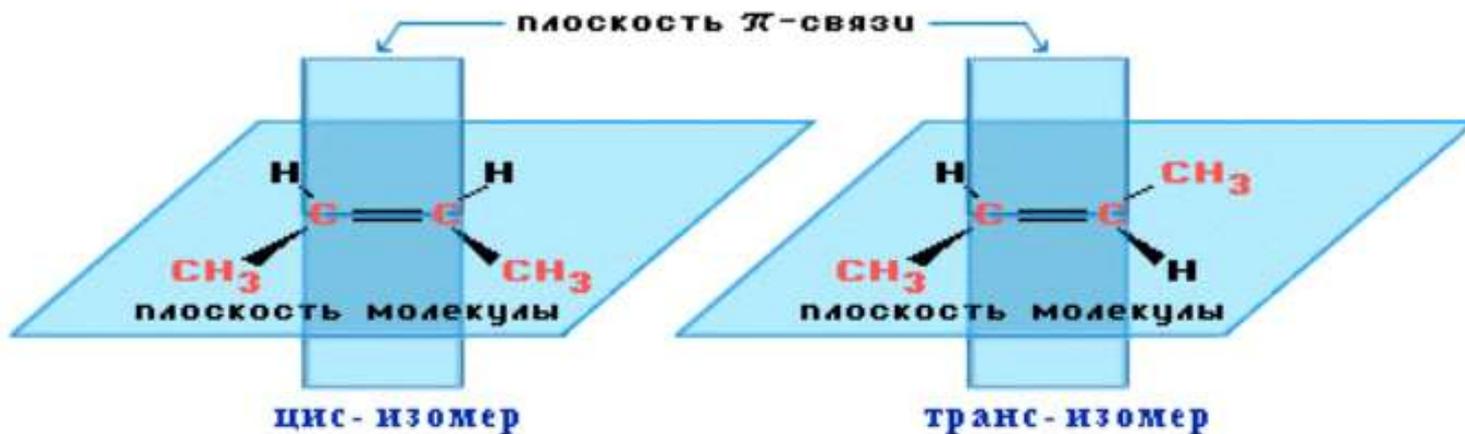


Масштабная модель
(полусферическая)



Шаростержевая
модель

Пространственная или геометрическая изомерия алкенов.

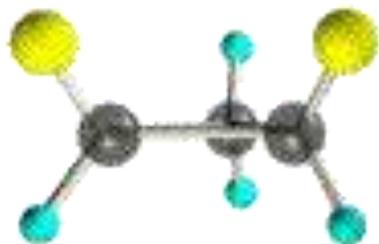


Геометрическая изомерия



- У атомов углерода, жестко связанных **двойной связью** или **циклом**, должно быть по 2 разных заместителя

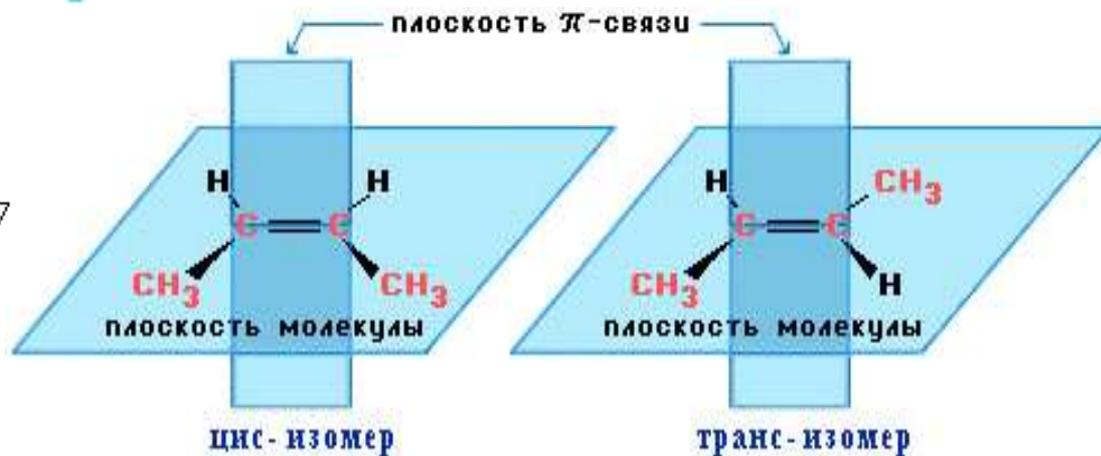
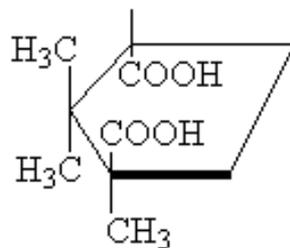
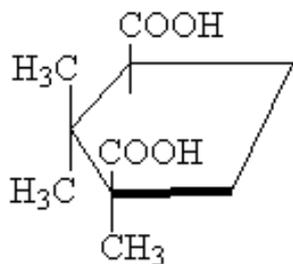
www.chemistry.ssu.samara.ru



цис-



транс-

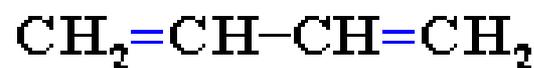


Межклассовая изомерия

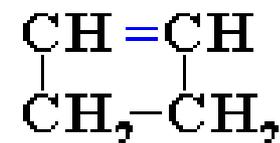
C₄H₆



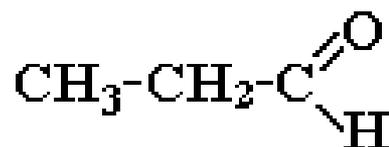
бутин-1



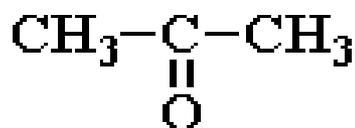
бутадиен-1,3



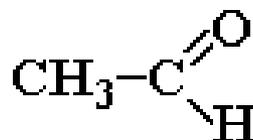
циклобутен



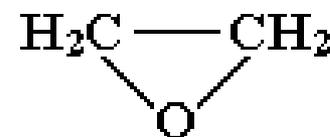
пропаналь



пропанон
(ацетон)

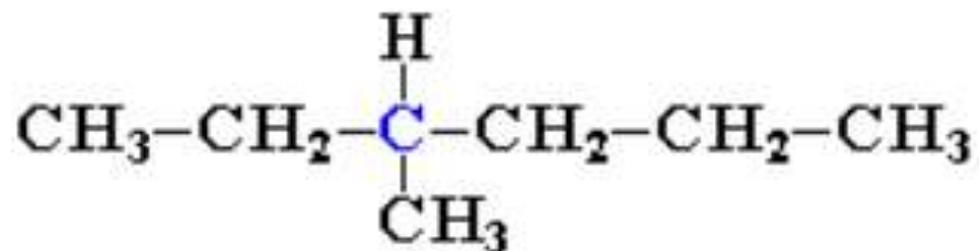
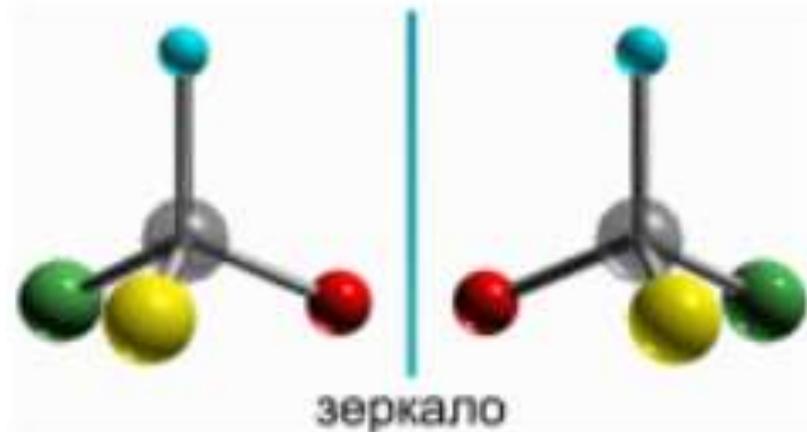


этаналь
(ацетальдегид)

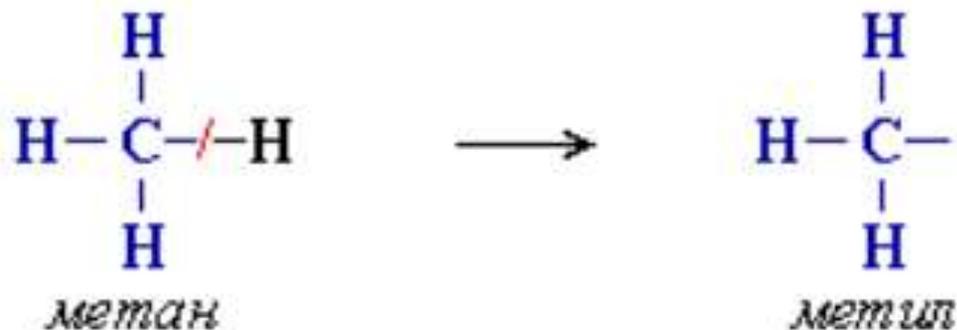


этиленоксид
(эпоксид)

Оптическая или зеркальная изомерия (4 разных заместителя)



Номенклатура углеводородов. радикалы

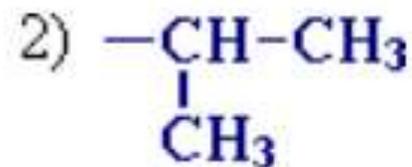


Этан $\text{CH}_3\text{-CH}_3$ *этил* – $\text{CH}_2\text{-CH}_3$ (или – C_2H_5)

пропан $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$



н-пропил
(нормальный пропил)



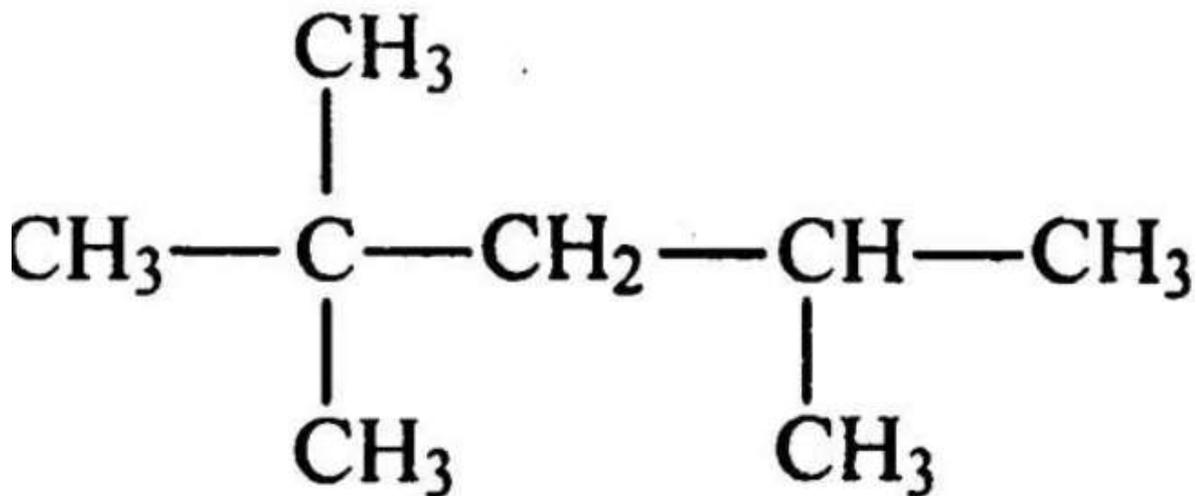
изопропил

Формула по названию (1)

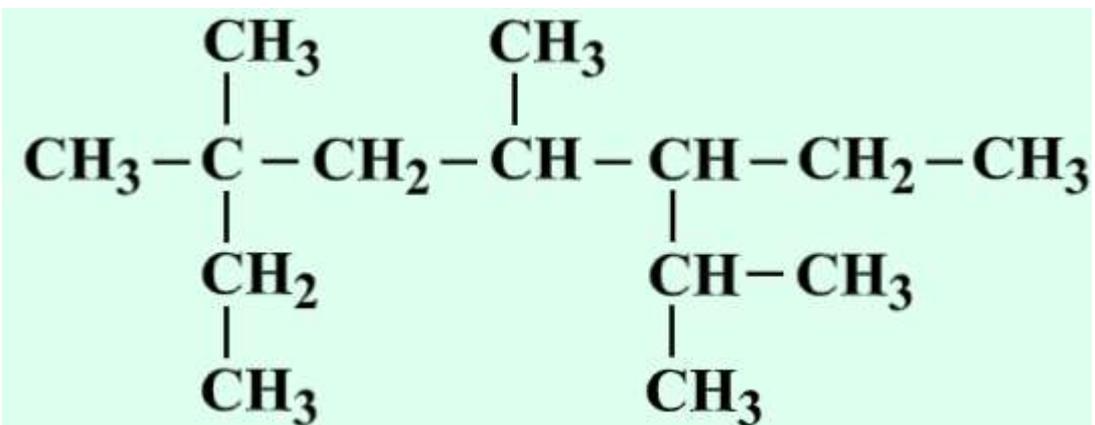
- 2,2,4-триметилпентан
- Находим в конце названия самую длинную цепь и нумеруем ее:
- 1 2 3 4 5
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

Формула по названию (2)

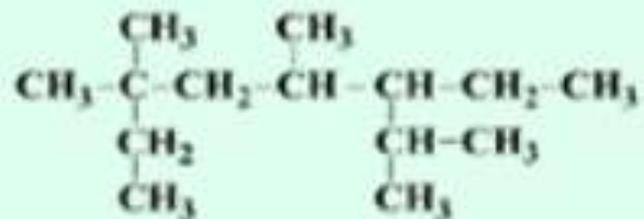
- 2,2,4-триметилпентан
- Присоединяем радикалы к указанным номерам:



Называем алкан

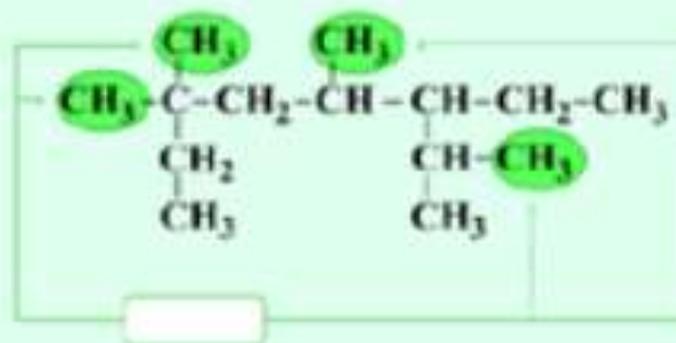


1. Выбираем главную цепь



Шаг 1

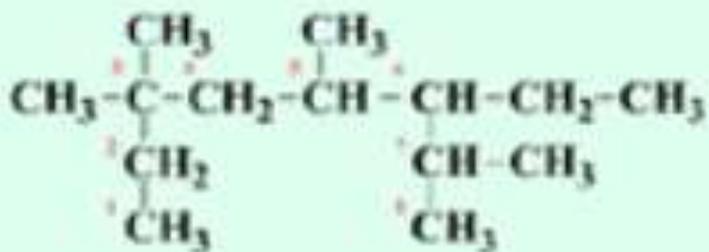
2. Называем заместители в главной цепи



Шаг 2

Называем алкан

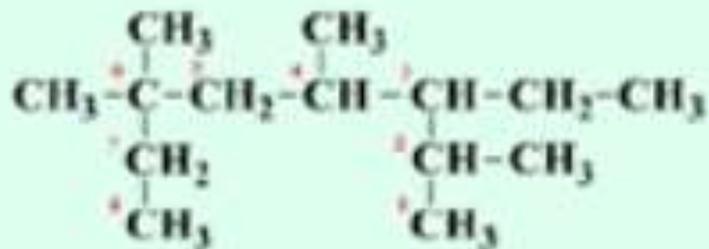
3. Нумеруем главную цепь



Неправильно!

Шаг 3

4. Строим название соединения

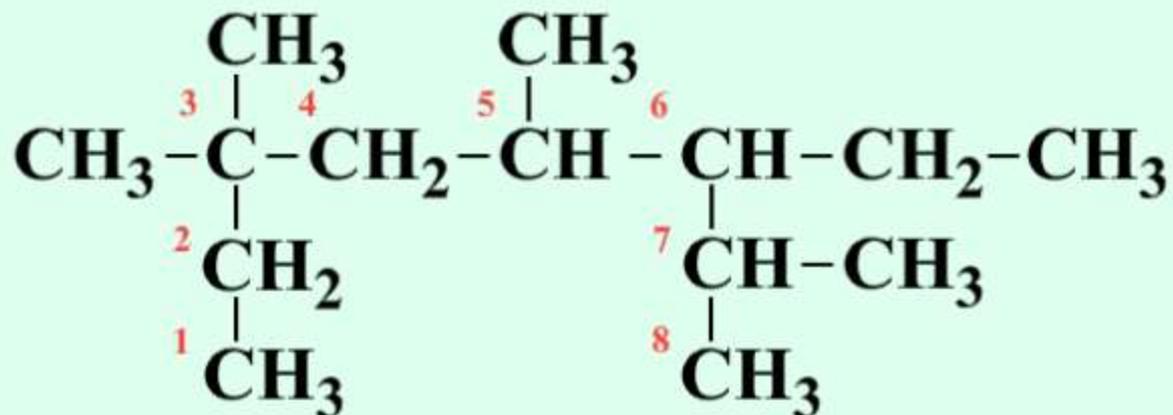


Шаг 4

Сумма номеров заместителей должна быть наименьшей

Называем алкан

3. Нумеруем главную цепь

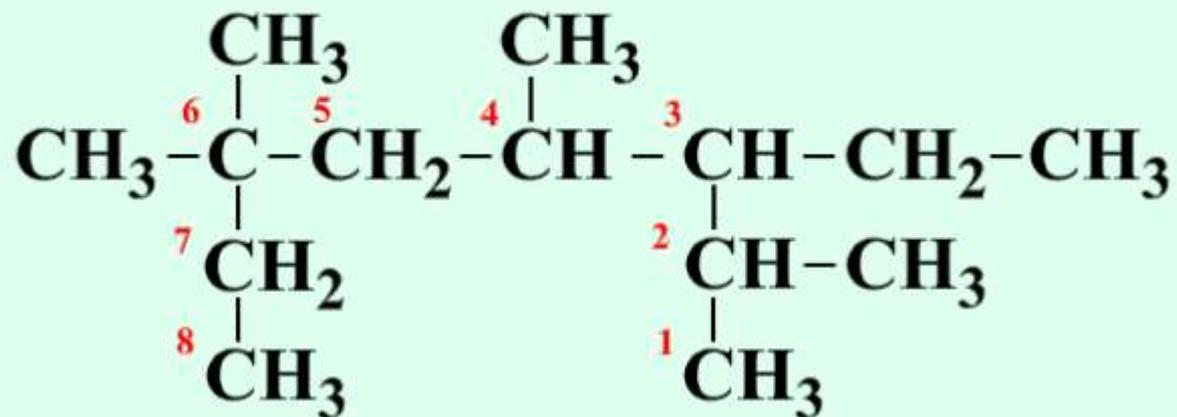


Неправильно!

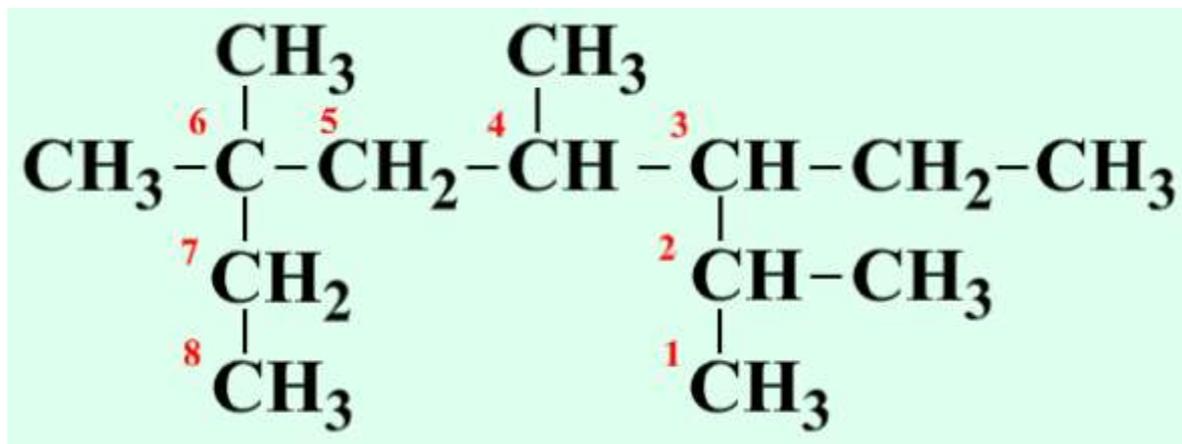
Сумма номеров заместителей
должна быть наименьшей

Называем алкан

4. Строим название соединения



Называем алкан



2,4,6-триметил-3-этилоктан
(заместители в алфавитном порядке)