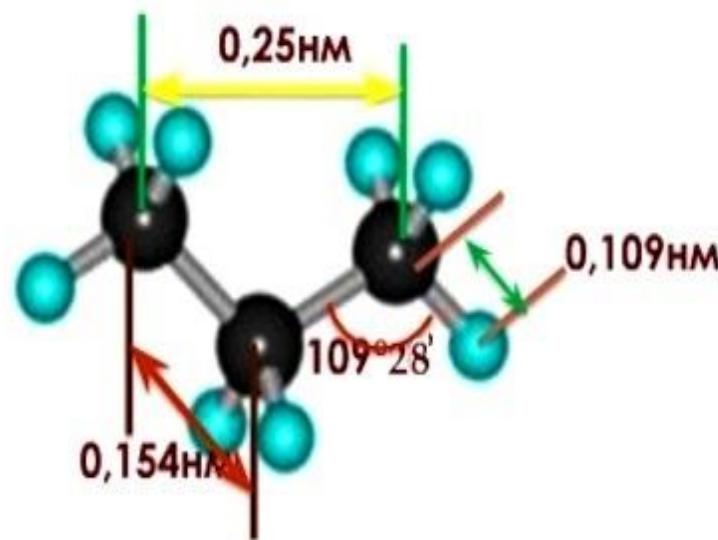


АЛКАН

Ы

СТРОЕНИЕ

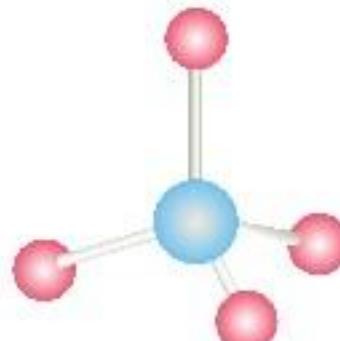
Алканы - углеводороды, состав которых выражается общей формулой $C_n H_{2n+2}$



Алканы называют *парафинами* (от лат. *parum affinis* – «малое сродство», т.е. с намёком на их низкую химическую активность)

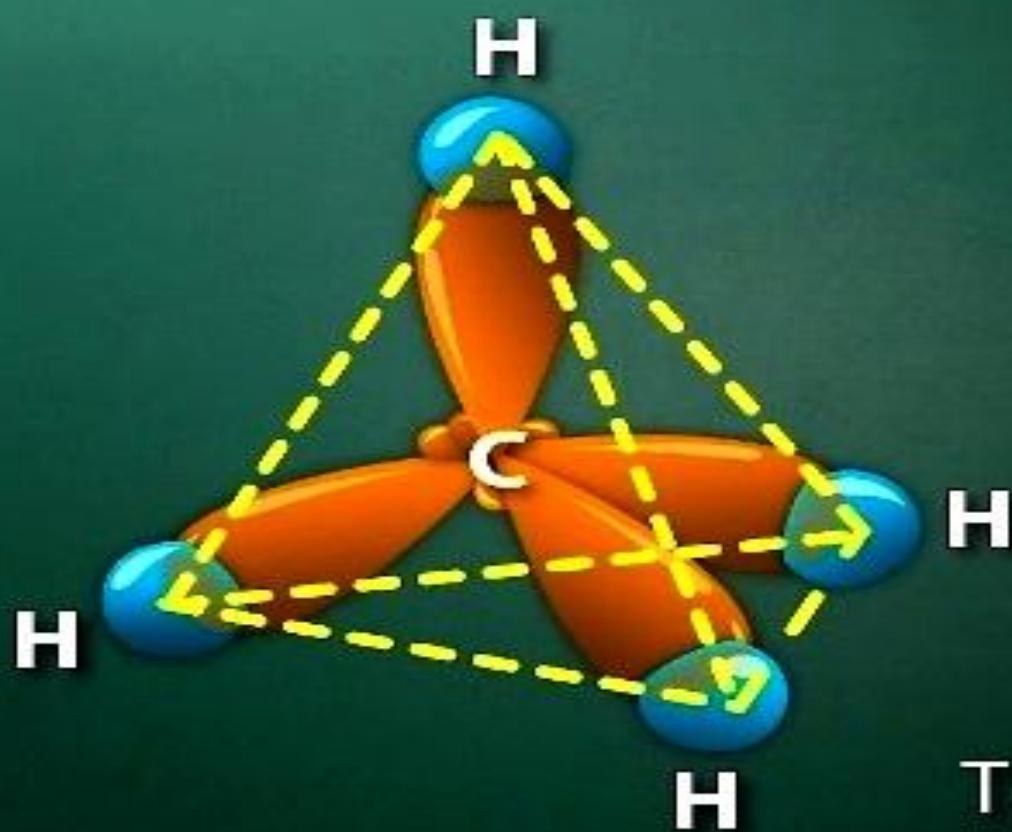
Строение алканов

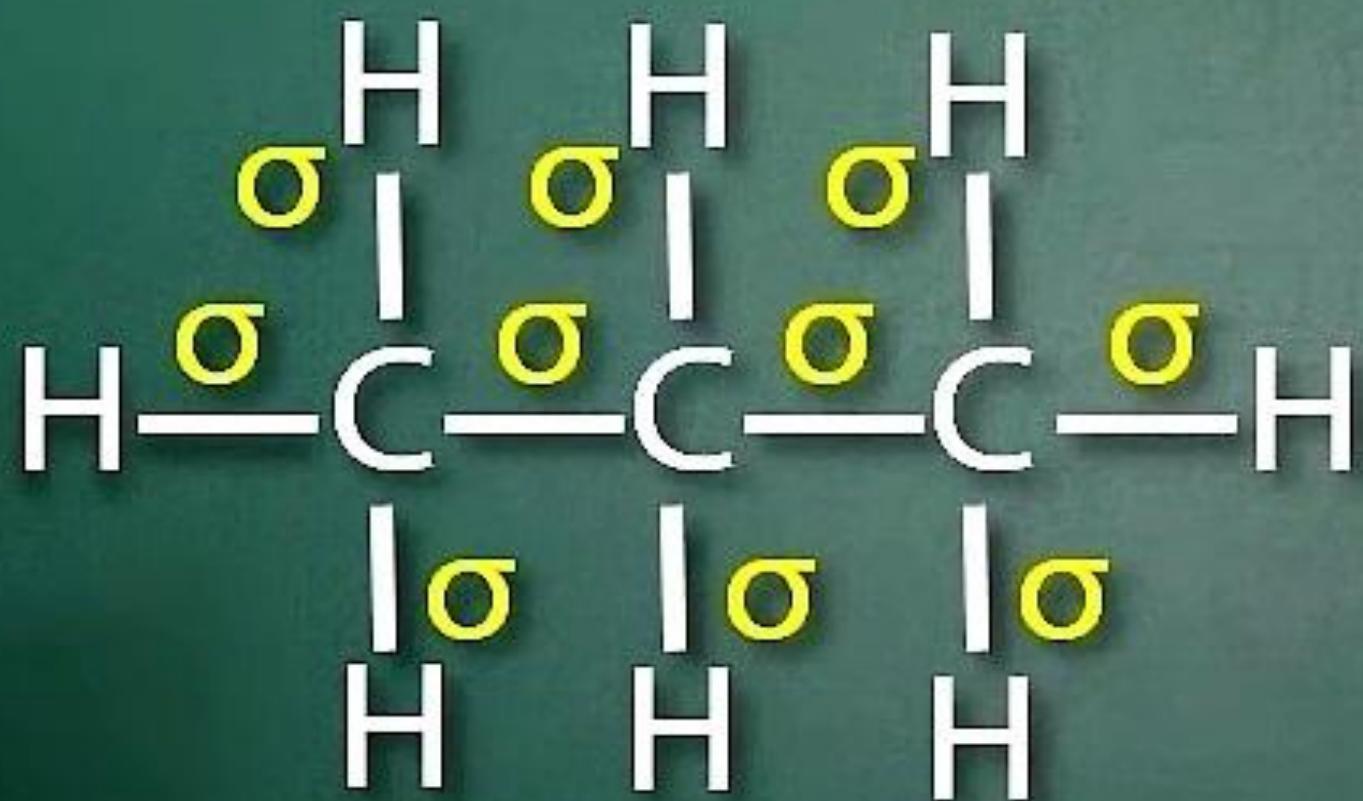
- Алканы являются насыщенными углеводородами и содержат максимально возможное число атомов водорода.
- Каждый атом углерода находится в состоянии **sp³-гибридизации** — все 4 гибридные орбитали равны по форме и энергии.
- 4 электронных облака направлены в вершины **тетраэдра под углами 109°28'**. За счёт одинарных связей между атомами С возможно свободное вращение вокруг углеродной связи.
- Тип углерод–углеродной и углерод–водородной связи — **σ-связи**.
- Длина углеродной связи — 0,154 нм.
- Энергия связи С–С 348 кДж
- Простейшим представителем класса является **метан (CH₄)**.



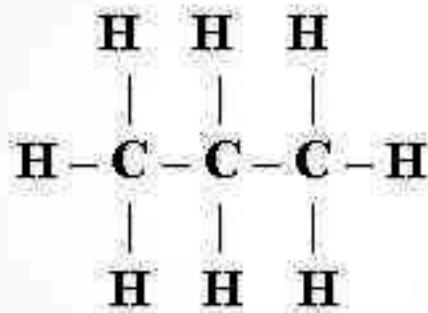


Метан





Строение алканов



Связи **C – C** ковалентные неполярные

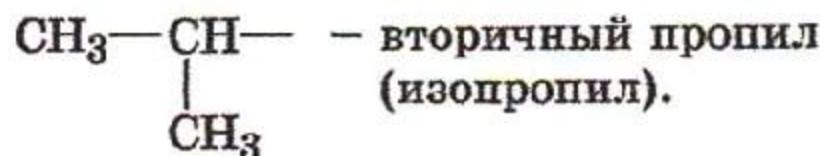
Связи **C – H** ковалентные слабополярные

Все связи прочные, поэтому алканы – малоактивные вещества

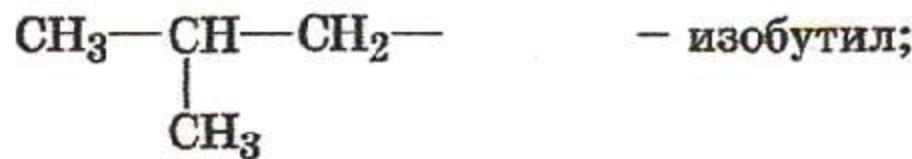
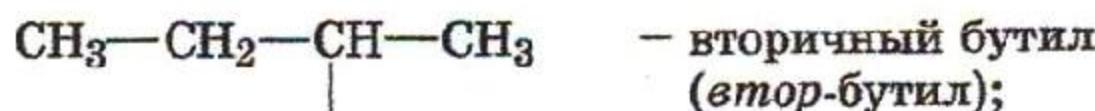
Гомологический ряд алканов

Формула алкана	Название алкана	Формула радикала	Название радикала
CH_4	Метан	CH_3-	Метил
C_2H_6	Этан	C_2H_5-	Этил
C_3H_8	Пропан	C_3H_7-	Пропил
C_4H_{10}	Бутан	C_4H_9-	Бутил
C_5H_{12}	Пентан	$\text{C}_5\text{H}_{11}-$	Пентил (амил)
C_6H_{14}	Гексан	$\text{C}_6\text{H}_{13}-$	Гексил
C_7H_{16}	Гептан	$\text{C}_7\text{H}_{15}-$	Гептил
C_8H_{18}	Октан	$\text{C}_8\text{H}_{17}-$	Октил
C_9H_{20}	Нонан	$\text{C}_9\text{H}_{19}-$	Нонил
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	Декан	$\text{C}_{10}\text{H}_{21}-$	Декил

Радикалы пропана: $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—}$ — пропил;



Радикалы бутана: $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—}$ — бутил;

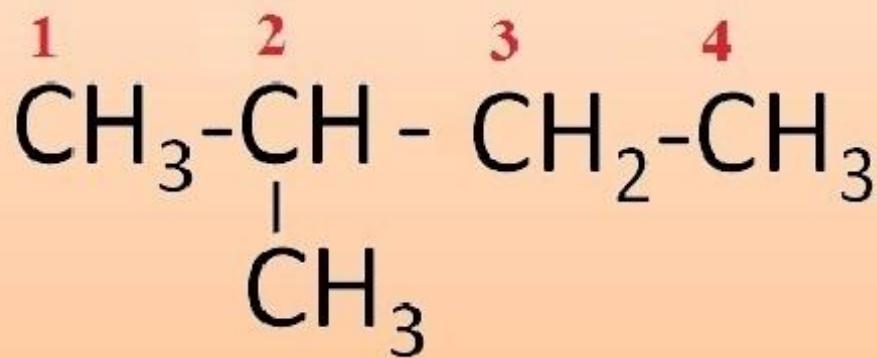




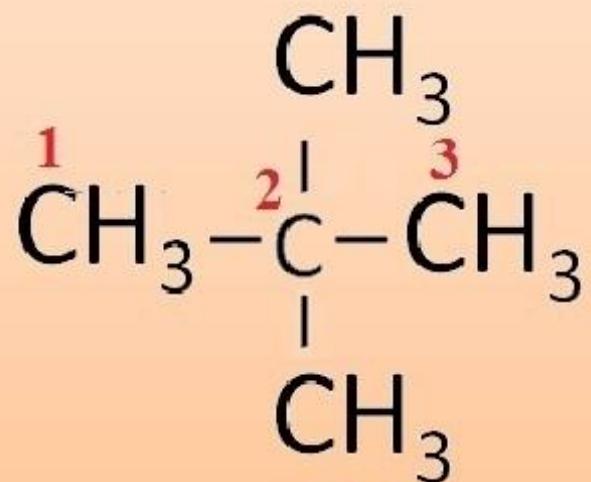
Изомерия углеродного скелета



пентан



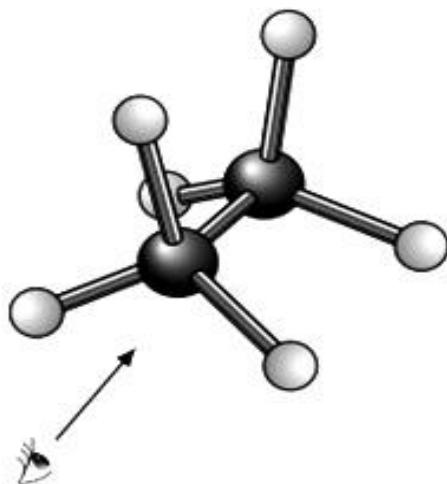
изопентан,
2-метилбутан



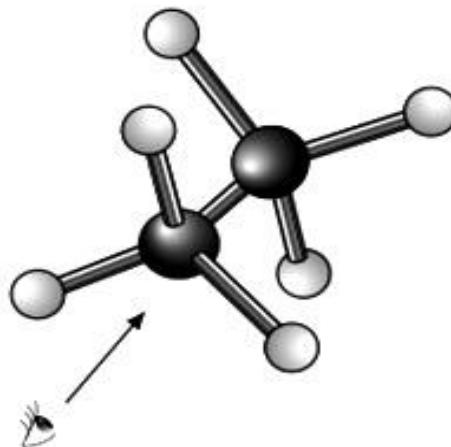
2,2-диметилпропан

Поворотная изомерия

A

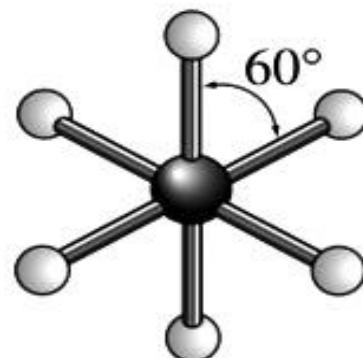
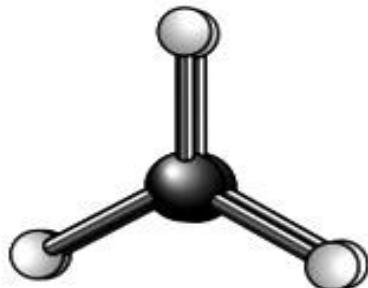


Б



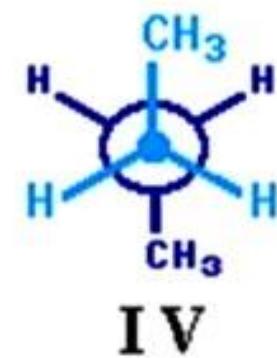
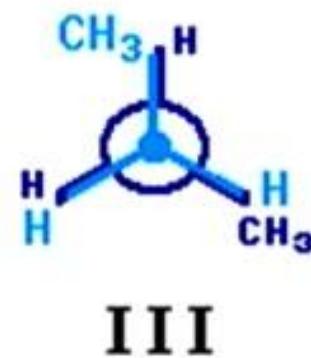
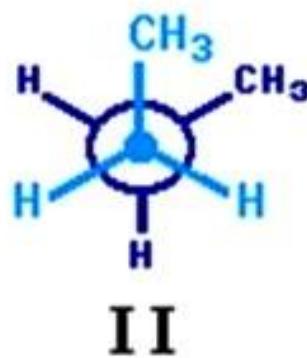
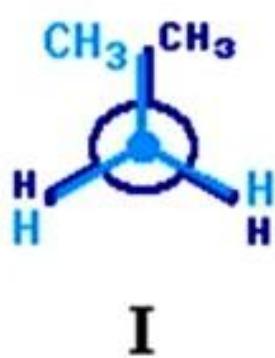
Заслоненная
конформация

Заторможенная
конформация



конформации этана

Поворотная изомерия



Конформации н-бутана

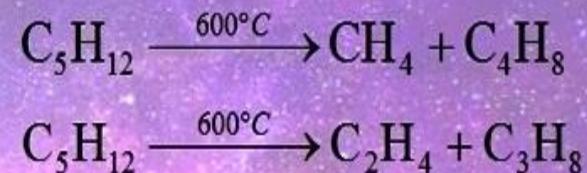
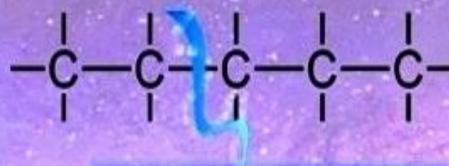
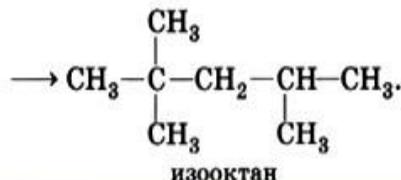
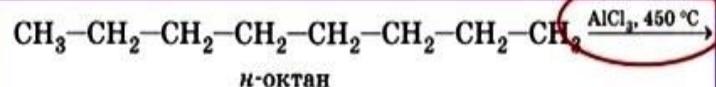
Физические свойства алканов

Алканы – практически неполярные вещества, не растворяются в воде и других полярных растворителях. Первые четыре представителя гомологического ряда (CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10}) – газы без цвета и запаха.

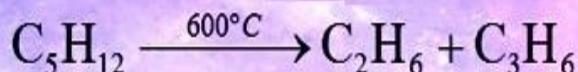
Алканы с числом атомов углерода 5-15 – жидкости с характерным «бензиновым» запахом; алканы с числом атомов углерода больше 15 – твердые вещества. Температура кипения и плавления алканов возрастает с ростом молекулярной массы

Алканы (МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ)

1. Изомеризация – получение изомеров



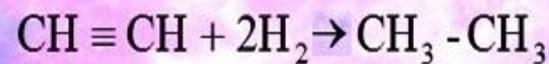
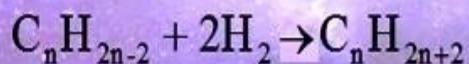
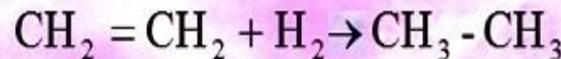
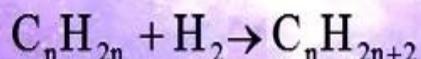
2. Крекинг – термическое расщепление алкана на алкан + аллен:



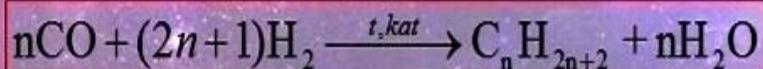
Ректификация нефти – ее перегонка

3. Гидрирование непредельных углеводородов (катализаторы Ni, Pt, Pd)

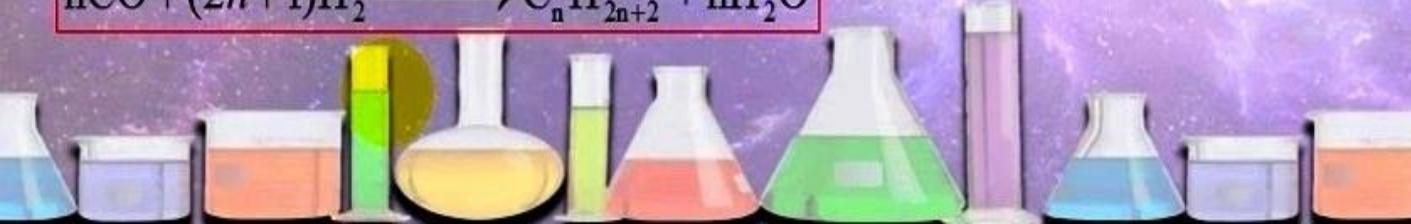
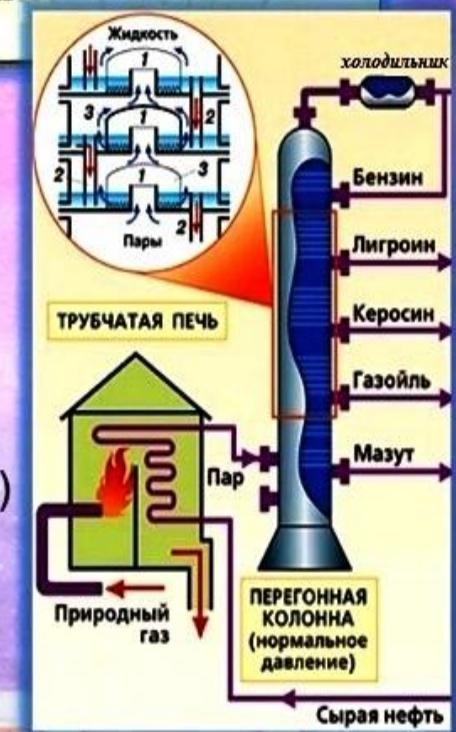
Гидрирование/Дегидрирование – присоединение/отщепление водорода.



4. Получение синтетического бензина из синтез газа (синтез Фишера-Тропша)

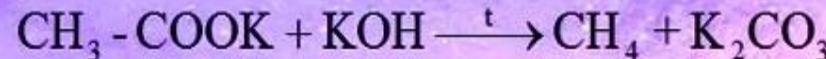
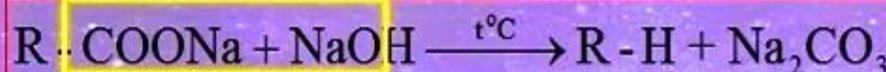


Нефть – природная сложная смесь углеводородов, в основном алканов линейного и разветвленного строения, содержащих в молекулах от 5 до 50 атомов углерода, с другими органическими веществами

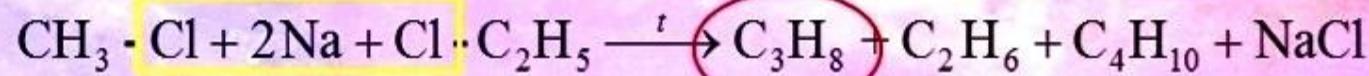
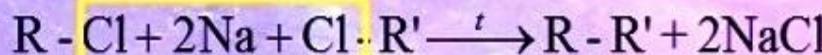
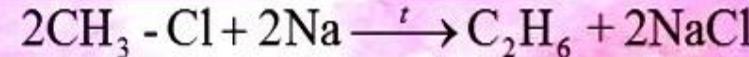
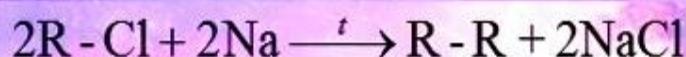


5. Декарбоксилирование солей карбоновых кислот (реакция Дюма)

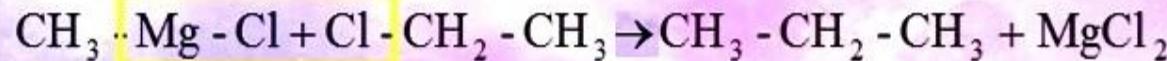
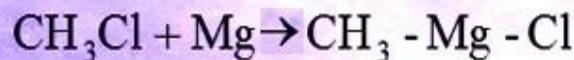
Происходит сплавление безводной соли с твёрдой щелочью.



6. Синтез Вюрца (с металлическим Na)

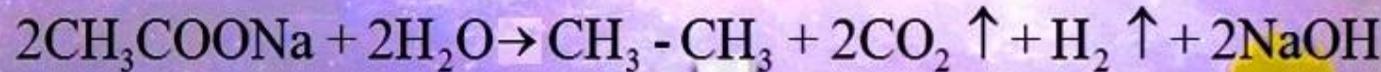


7. Синтез Гриньяра



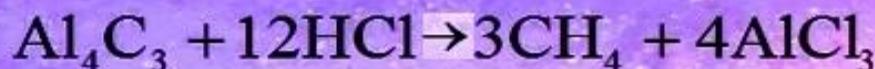
8. Электролиз растворов солей карбоновых кислот (синтез Кольбе)

- на аноде выделяется удвоенный радикал кислоты ($R\text{-R}'$) и углекислый газ

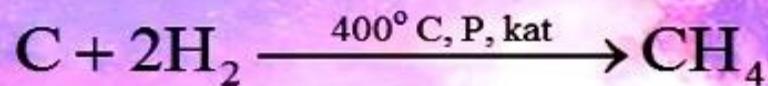


Получение метана

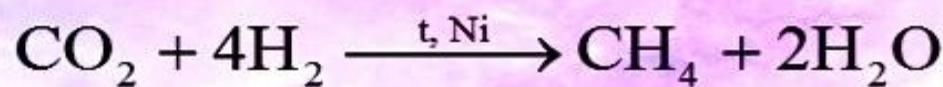
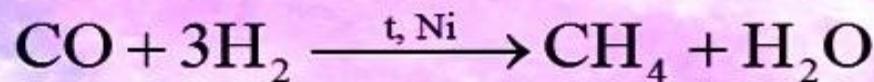
1. Гидролиз карбида алюминия



2. Из простых веществ

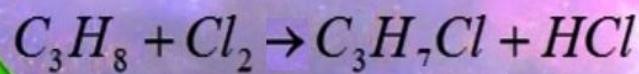
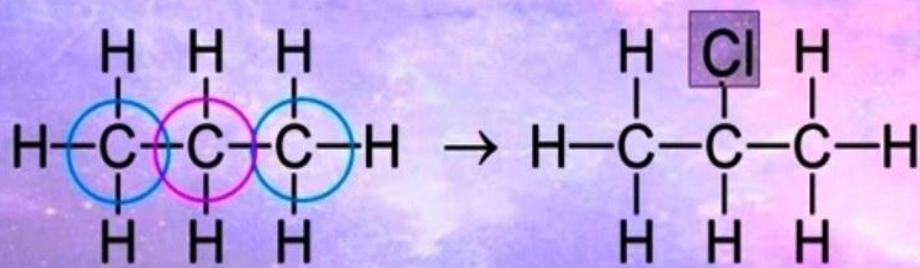
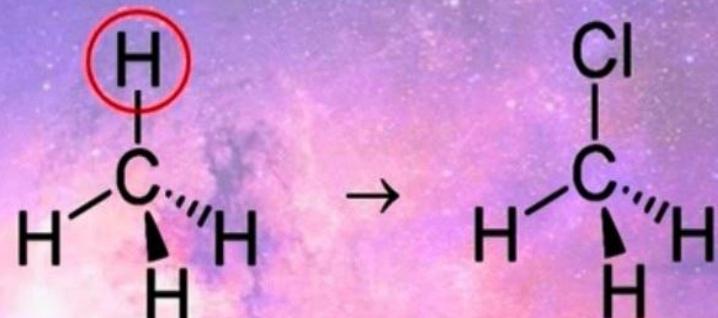
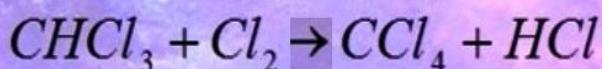
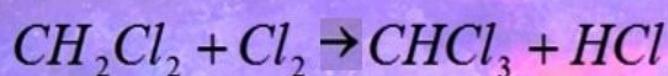
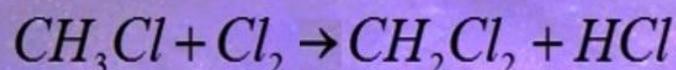
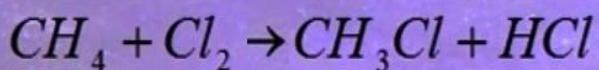
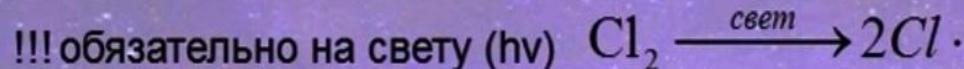


3. Восстановлением оксидов углерода



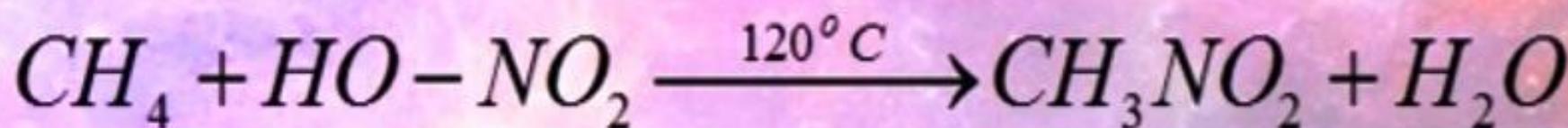
Алканы (ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА)

1. Галогенирование (хлорирование + Cl_2 , бромирование + Br_2)



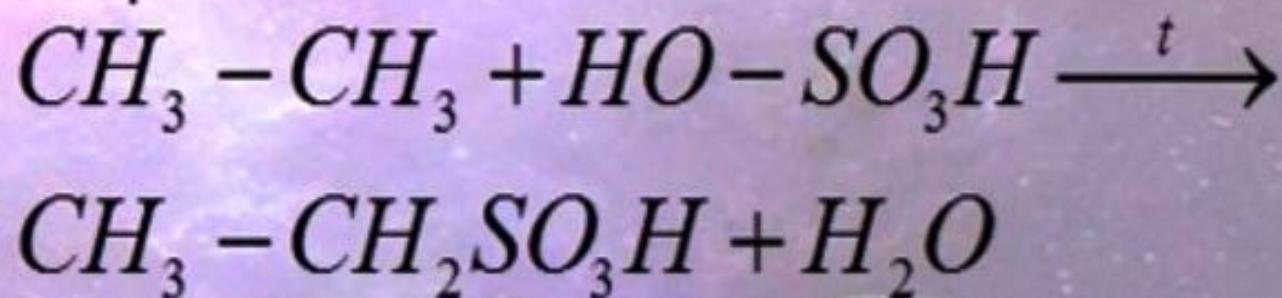
2. Нитрование (реакция Коновалова)

$\text{HNO}_3 \sim 10\%$

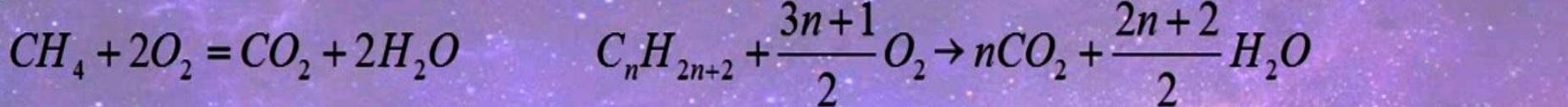


3. Сульфирование

H_2SO_4 конц.

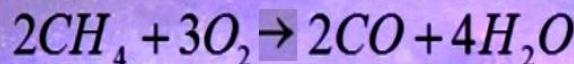


4. Полное окисление (горение)

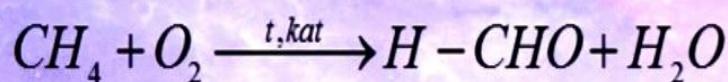
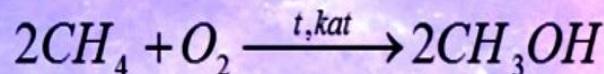


$$C_nH_{2n+2} + (1,5n + 0,5)O_2 = nCO_2 + (n+1)H_2O$$

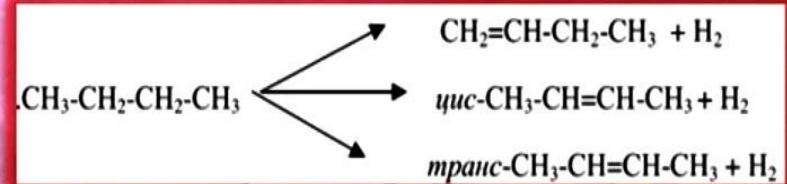
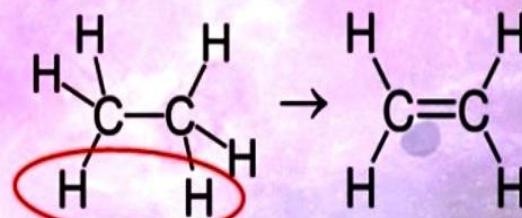
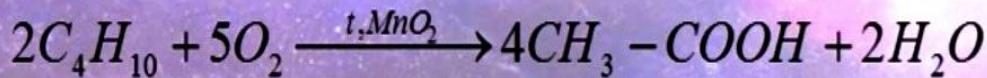
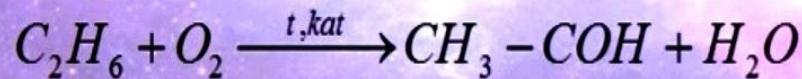
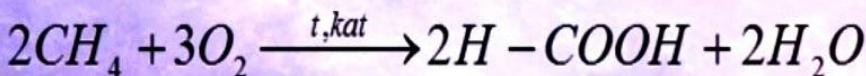
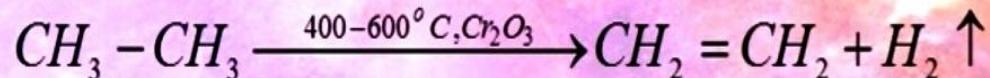
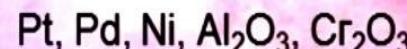
-при недостатке кислорода



5. Неполное (катализическое) окисление

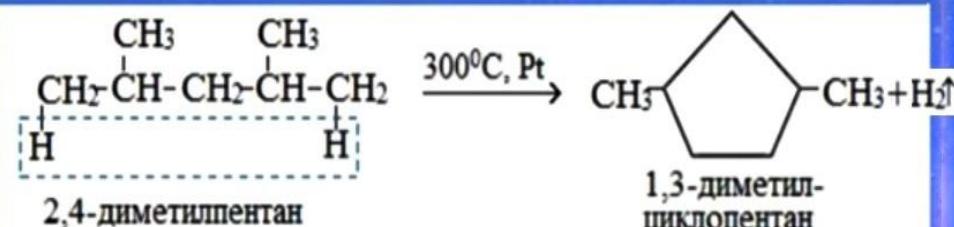


6. Дегидрирование (-H₂)

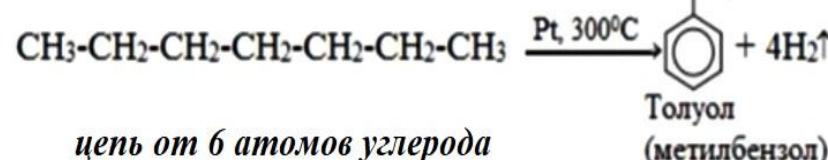
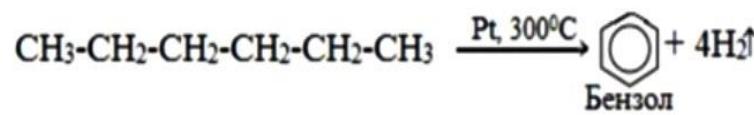


7. Дегидроциклизация (ароматизация)

Pt, Pd, Ni, Al₂O₃, Cr₂O₃

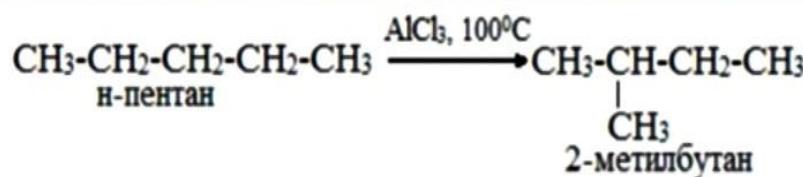


цепь от 3 до 5 атомов углерода



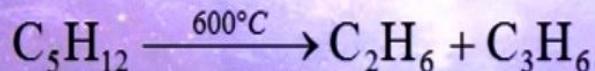
цепь от 6 атомов углерода

8. Изомеризация

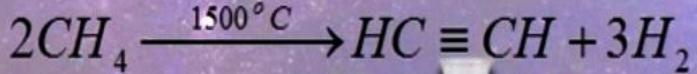
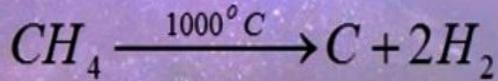


2-метилбутан

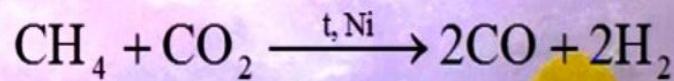
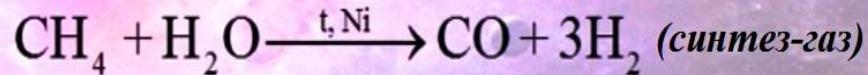
9. Крекинг



10. Термическое разложение метана (пиролиз)



11. Конверсия метана





Отношение алканов к растворам перманганата калия и бромной воды

Алканы не обесцвечивают раствор перманганата калия и бромную воду

