

Углеводороды

УГЛЕВОДОРОДЫ

C_xH_y

Незамкнутая цепь

Ациклические
(алифатические)

Насыщенные
(предельные)

Алканы
 C_nH_{2n+2}

Ненасыщенные
(непредельные)

Алкены
 C_nH_{2n}
Алкадиены
 C_nH_{2n-2}
Алкины
 C_nH_{2n-2}

Замкнутая цепь

Циклические

Алициклические

Циклоалканы
 C_nH_{2n}
Циклоалкены
 C_nH_{2n-2}
Циклоалкины
 C_nH_{2n-4}

Ароматические

Арены
 C_nH_{2n-6}
($n \geq 6$)

Изомеры — соединения, имеющие общую брутто формулу, но различное пространственное строение

Типы изомерии:

1. Структурная.

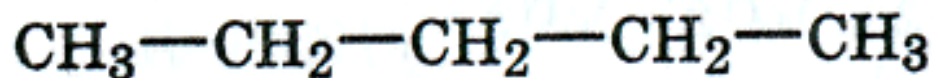
2. Пространственная:

а) геометрическая.

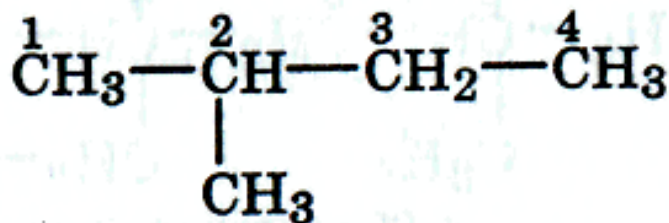
б) оптическая.

СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

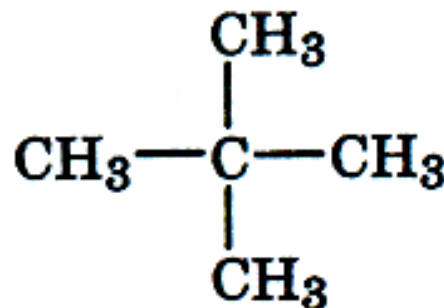
А) Изомерия углеродного скелета



н-пентан



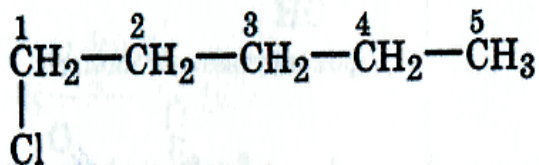
2-метилбутан



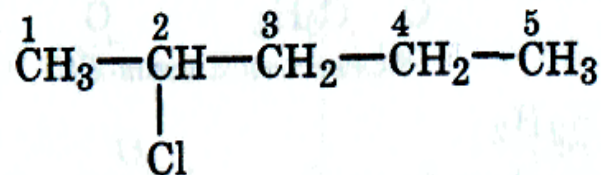
2,2-диметилпропан

Б) Изомерия положения заместителей

перемещение заместителя по цепи:

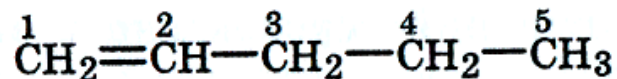


1—хлорпентан

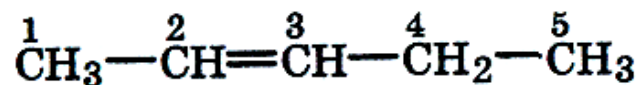


2 -хлорпентан

перемещение кратной связи по цепи:

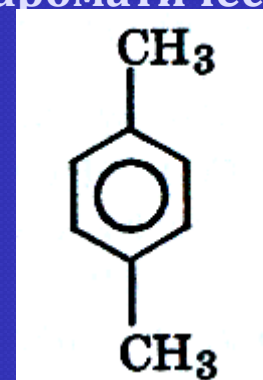
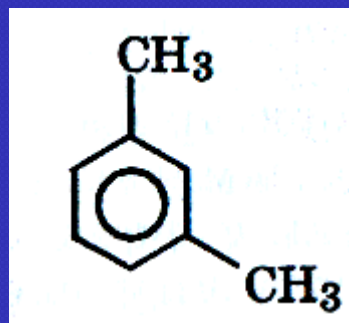
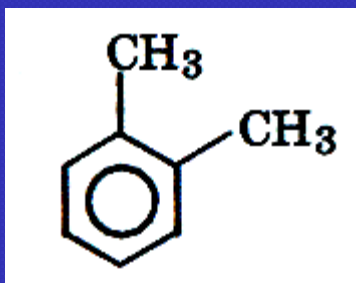


пентен-1

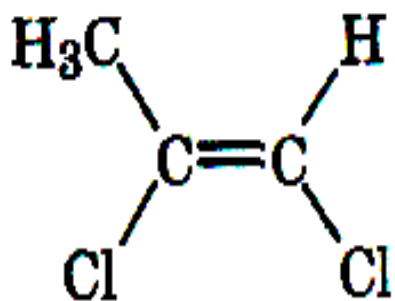


пентен-2

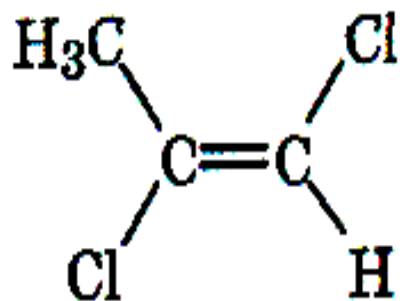
взаимное расположение заместителей в соединениях ароматического ряда:



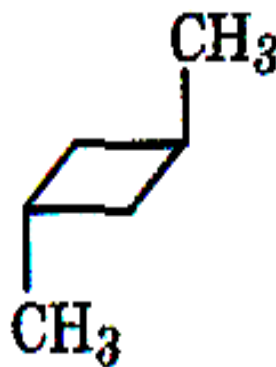
ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ИЗОМЕРИЯ



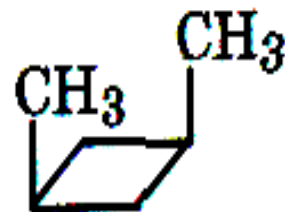
цис-1,2-дихлор-
пропен



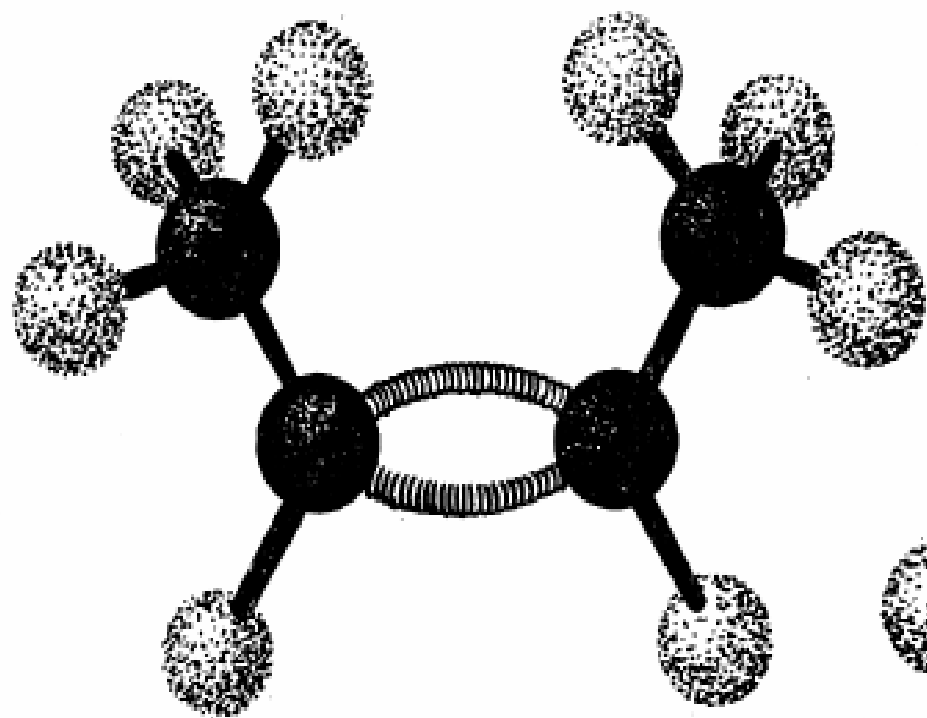
транс-1,2-дихлор-
пропен



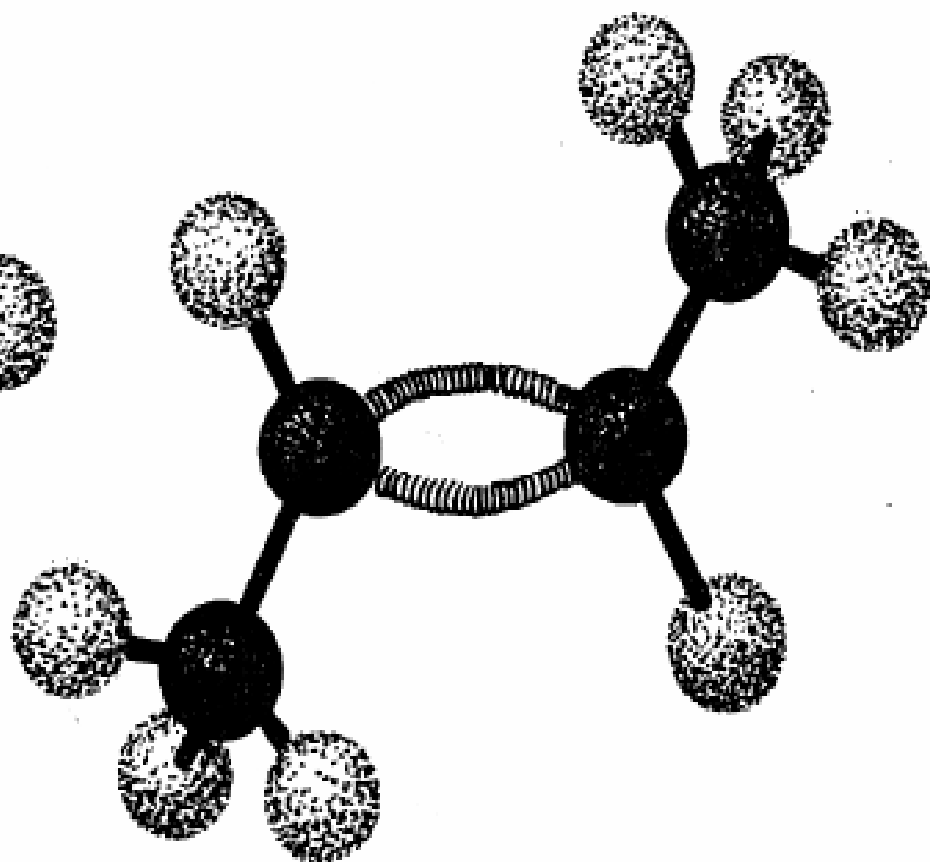
транс-1,3-диметил-
циклобутан



цис-1,3-диметил-
циклобутан



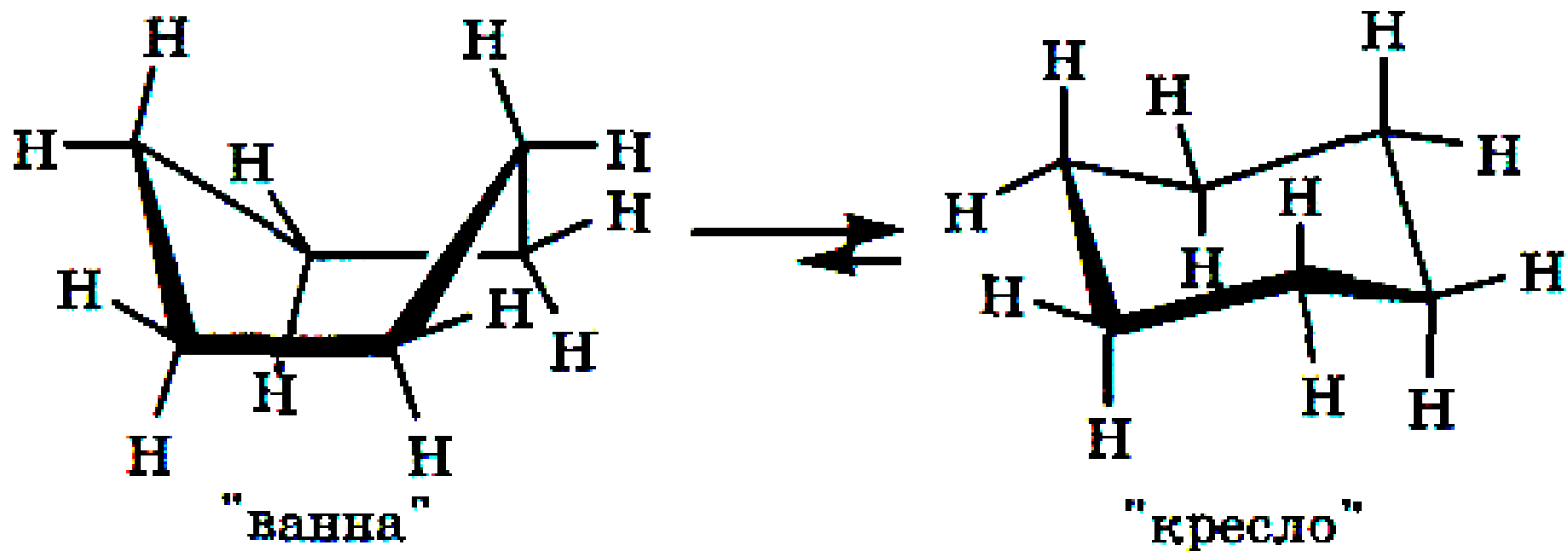
цис



транс

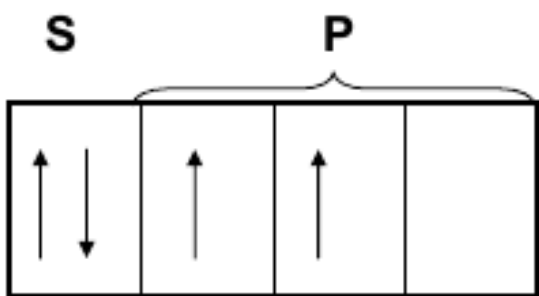
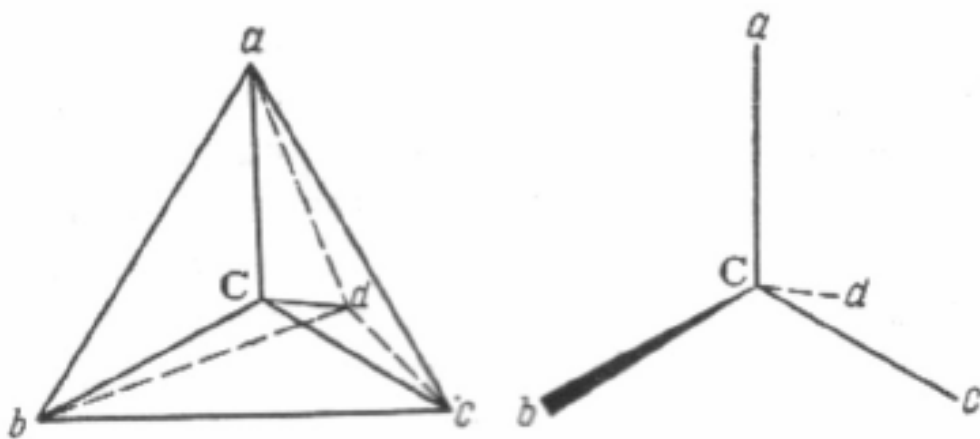
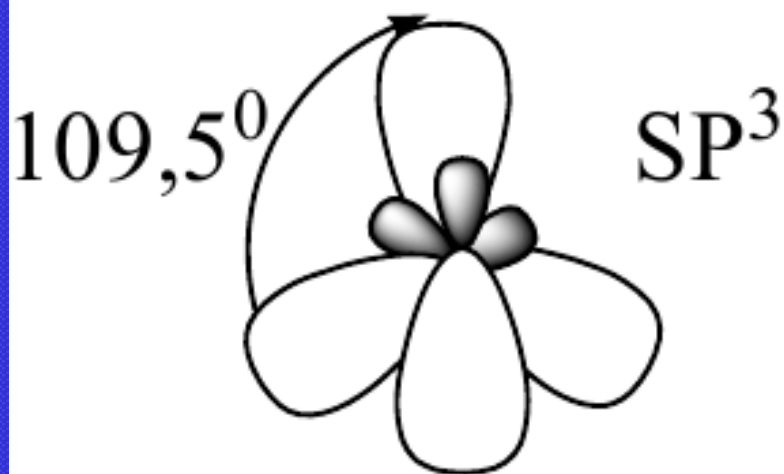
ЦИКЛОГЕКСАН

В КОНФОРМАЦИЯХ ВАННЫ И КРЕСЛА

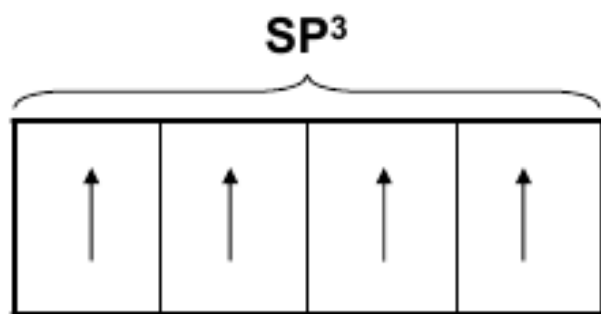


***Типы химических связей и
геометрия молекул.***

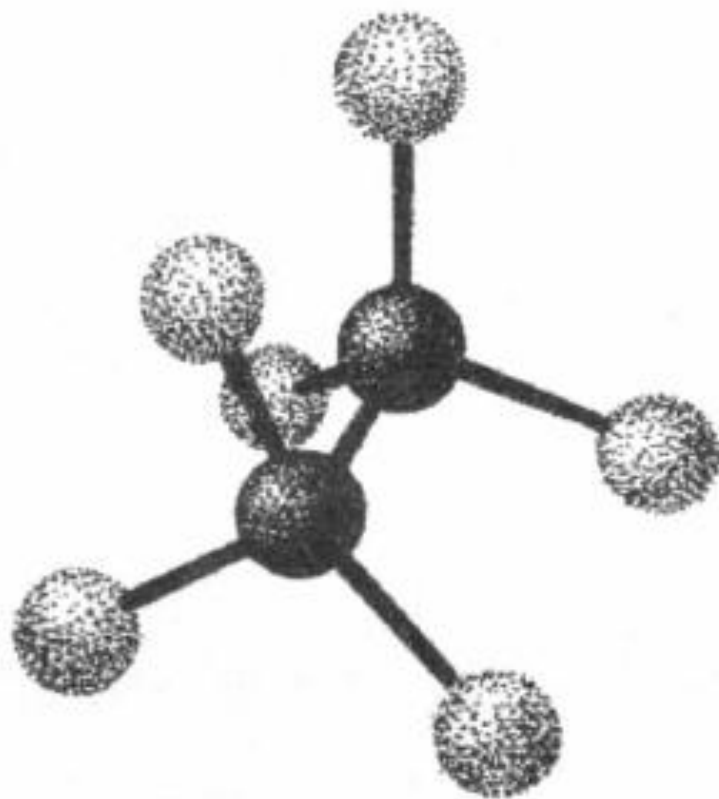
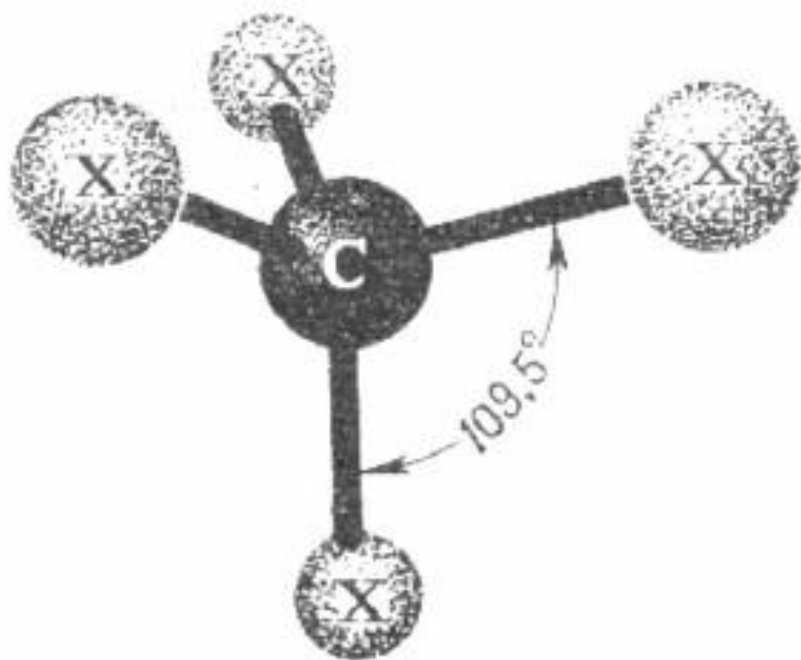
Пространственная структура



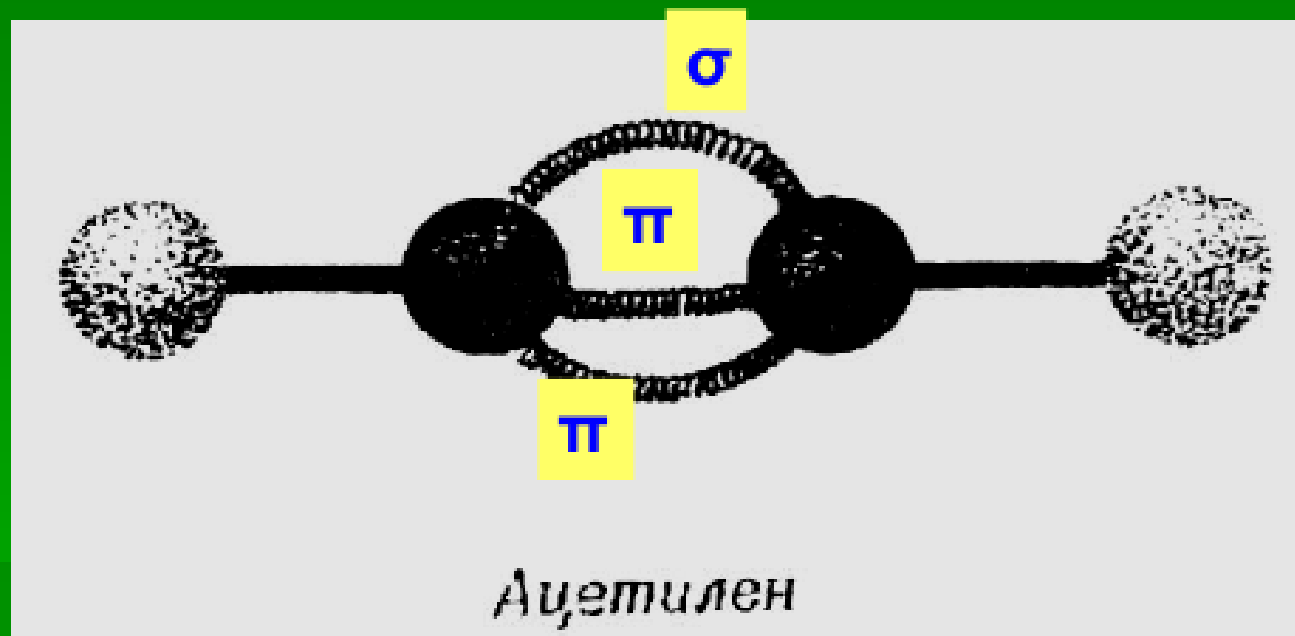
гибридизация



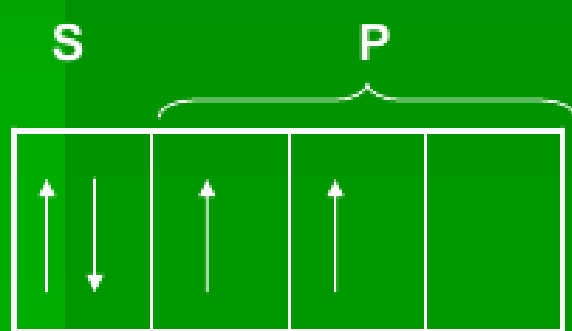
МЕТАН и ЭТАН



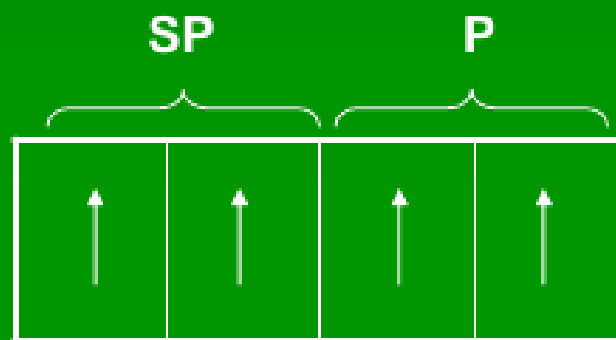
АЛКИНЫ



ЭТИН

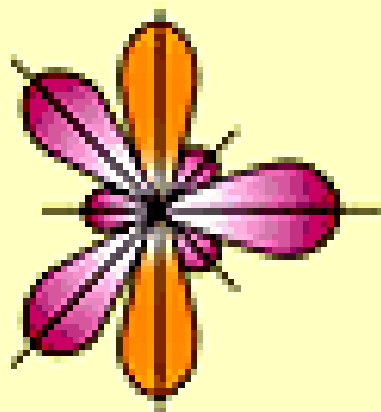


гибридизация

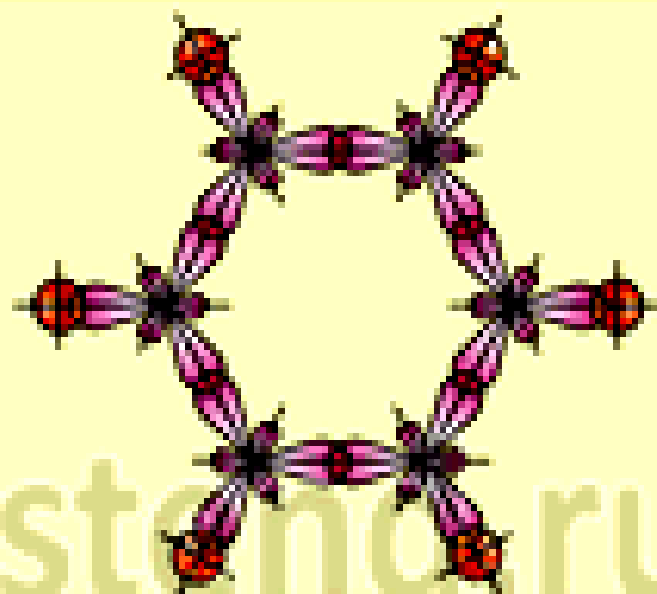


ОБРАЗОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ В МОЛЕКУЛЕ БЕНЗОЛА

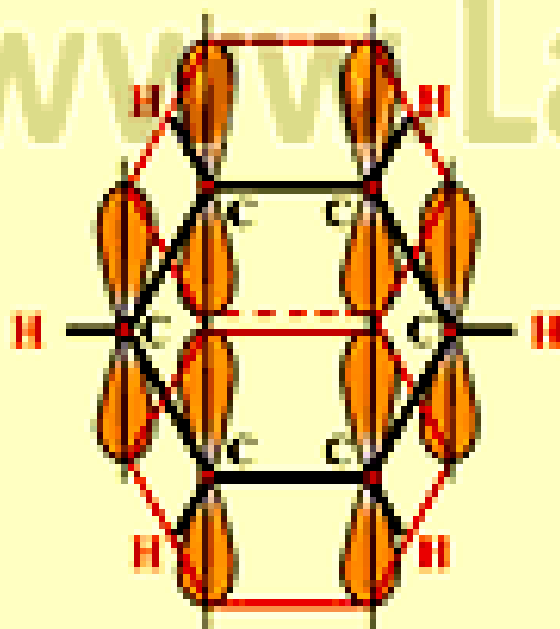
а



б



в

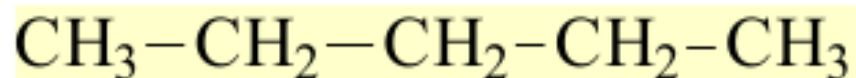


г

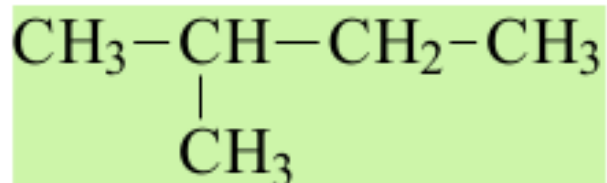


www.Labster.ru

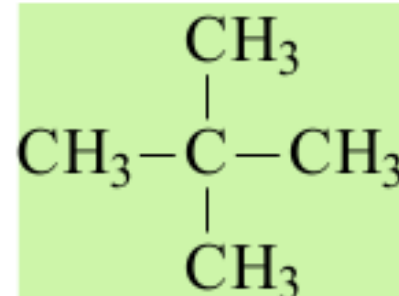
Разветвленные алканы и их радикалы



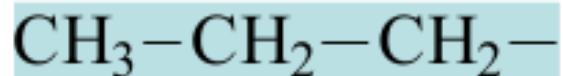
н-пентан



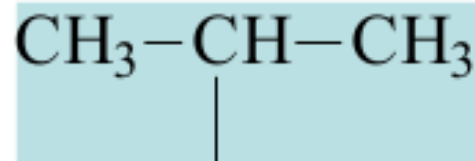
2-метилбутан



2,2-диметилпропан

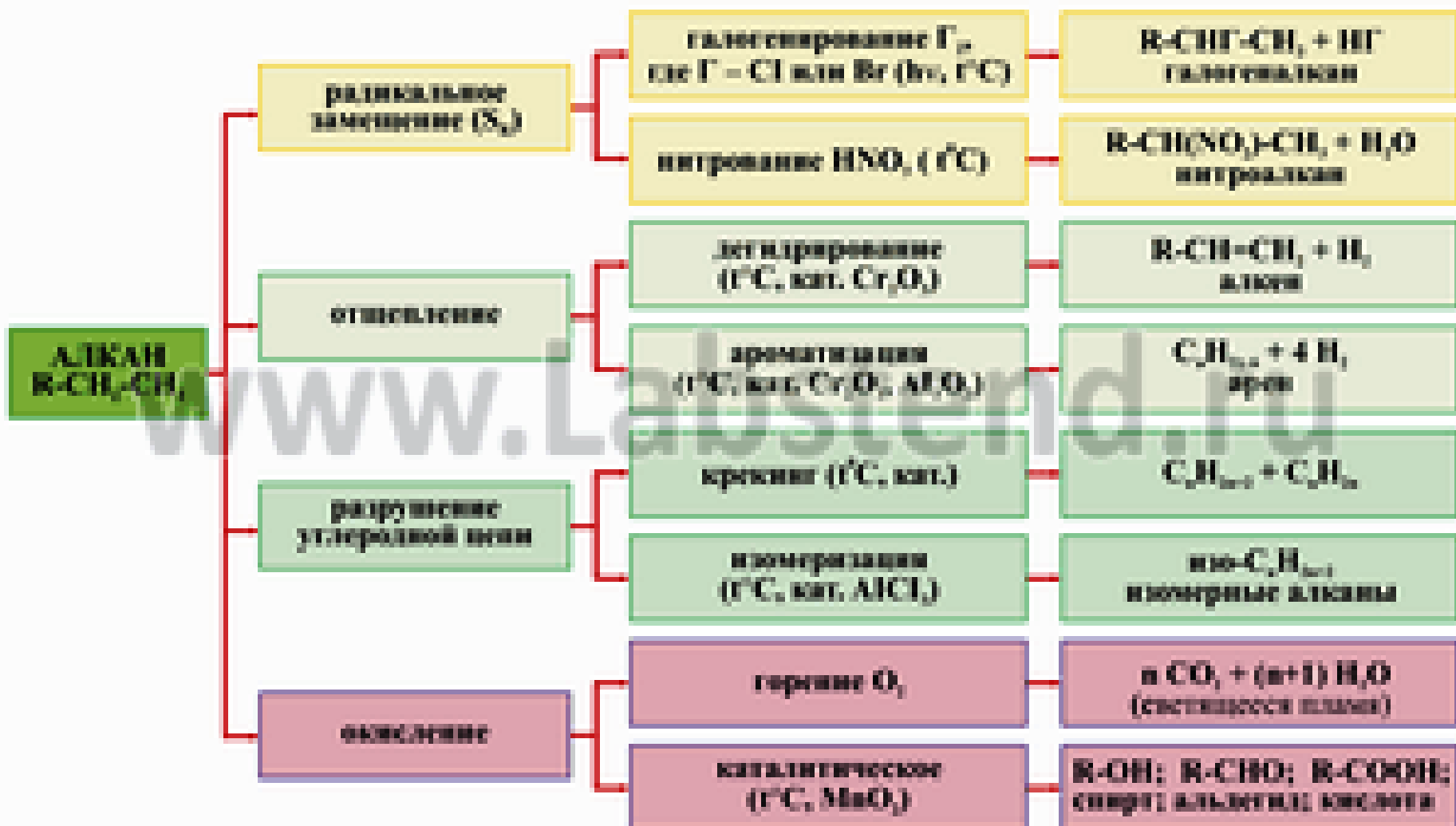


н-пропил

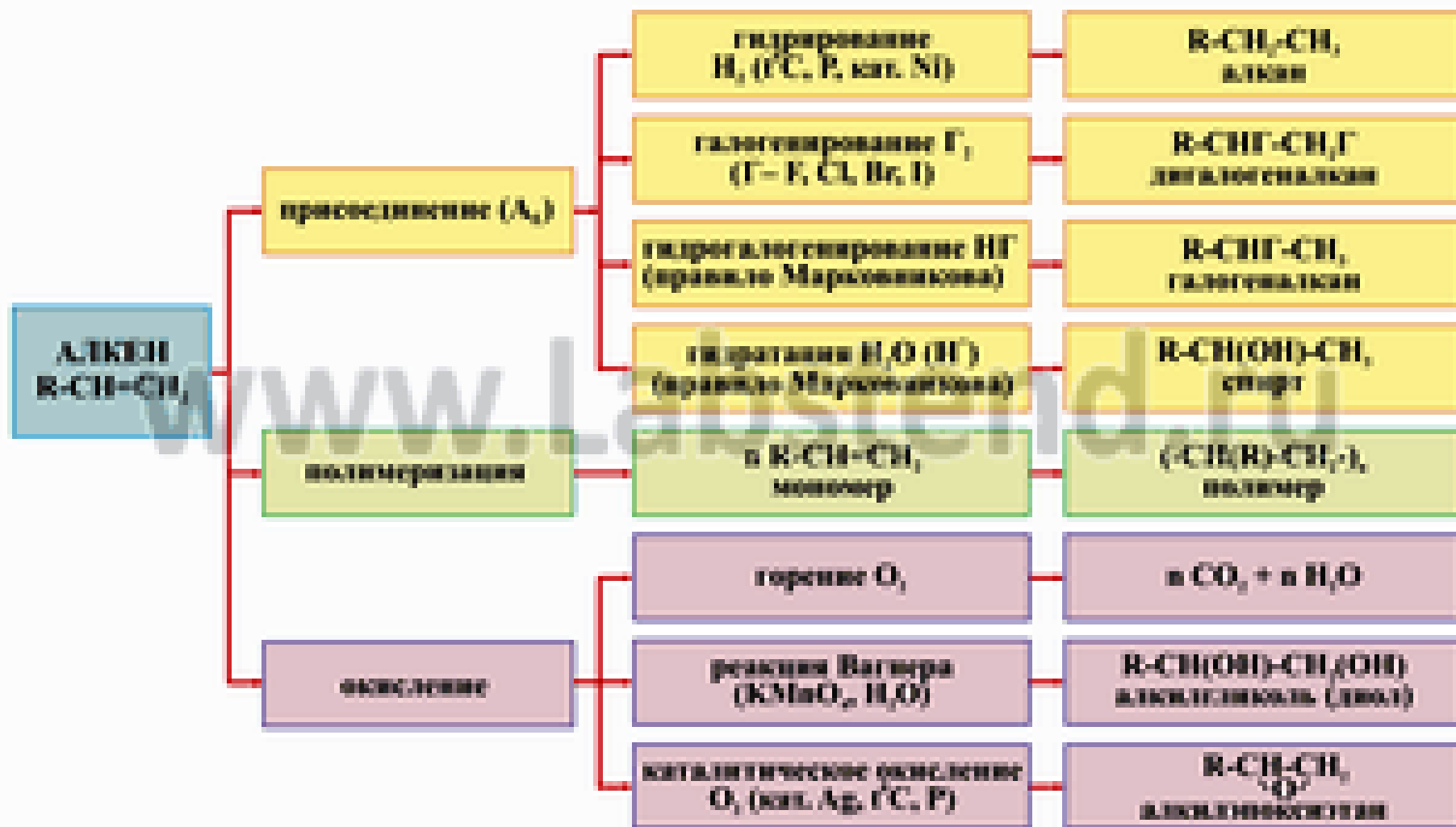


изопропил

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛКАНОВ (C_nH_{2n+2})

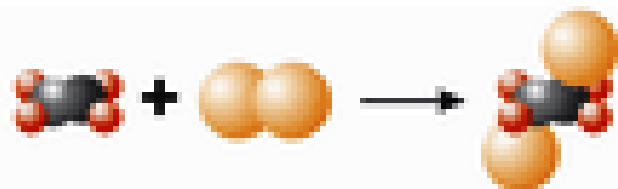


ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛКЕНОВ (C_nH_{2n})

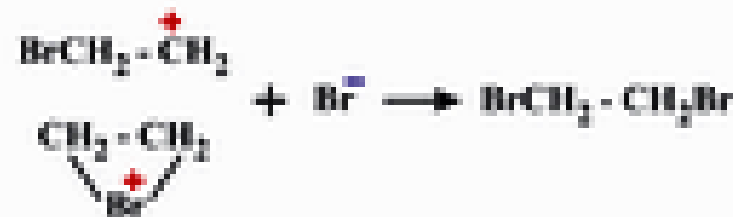
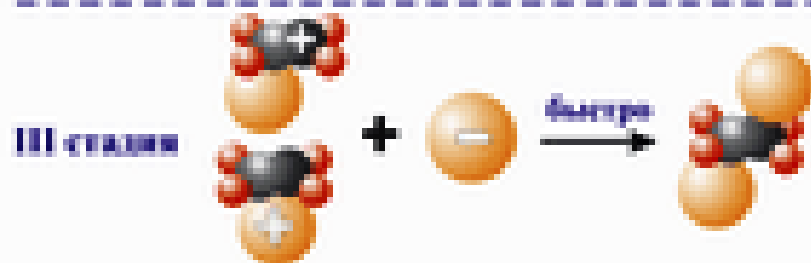
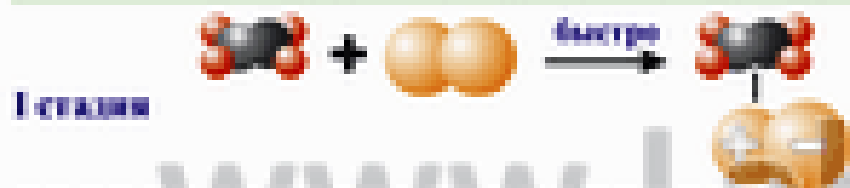


ЦЕПНОЙ ИОННЫЙ МЕХАНИЗМ РЕАКЦИИ ПРИСОЕДИНЕНИЯ К АЛКЕНАМ

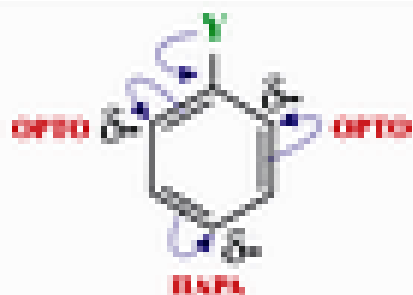
Схема реакции



Механизм цепной ионный - электрофильное присоединение (A₂)



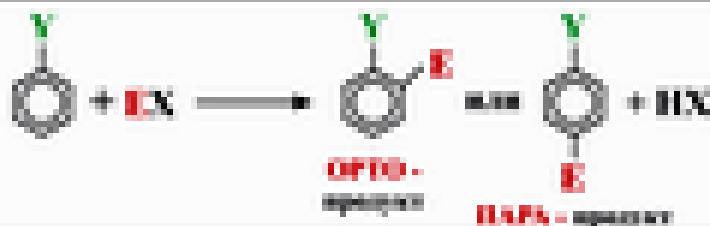
ЗАМЕСТИТЕЛИ I РОДА И ИХ ОРИЕНТИРУЮЩЕЕ ВЛИЯНИЕ В РЕАКЦИЯХ S_E



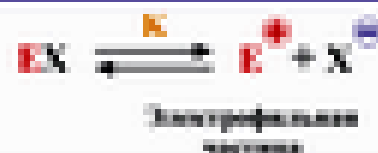
Y - электродонорный заместитель I рода - орто - и пара - ориентант



Схема реакции



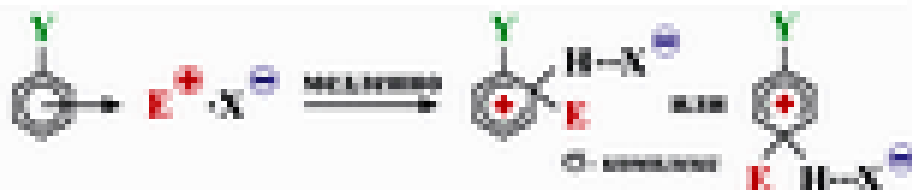
Механизм реакции S_E



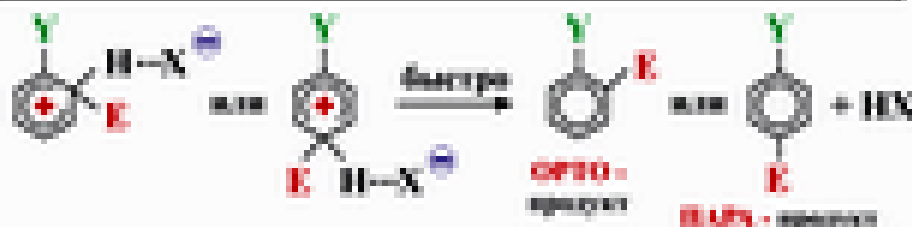
Образование π -комплекса



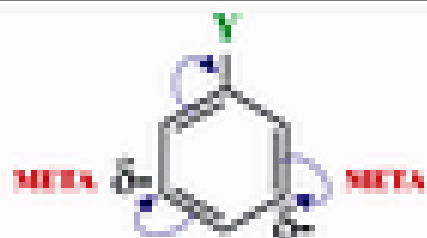
Образование σ -комплекса



Образование продукта реакции



ЗАМЕСТИТЕЛИ II РОДА И ИХ ОРИЕНТИРУЮЩЕЕ ВЛИЯНИЕ В РЕАКЦИЯХ S_E



Y - электроноакцепторный заместитель II рода -
META - ориентант

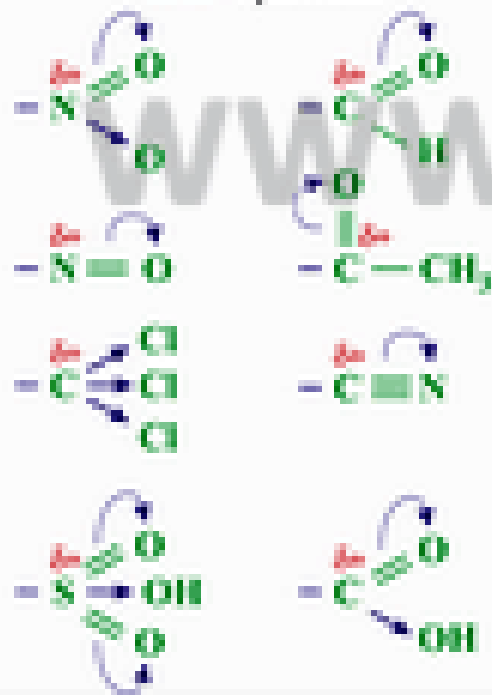
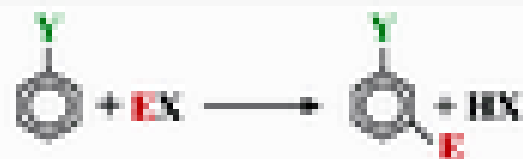
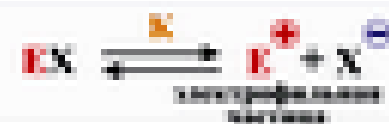


Схема реакции



META - продукт

Механизм реакции S_E



Образование π -комплекса



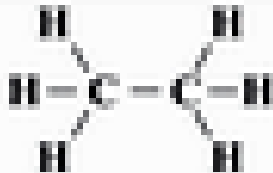
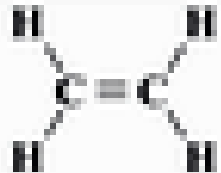

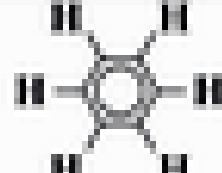







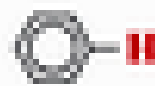
Образование σ -комплекса



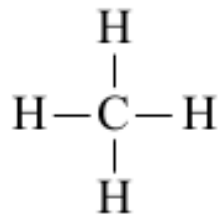
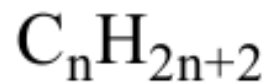
Образование продукта реакции



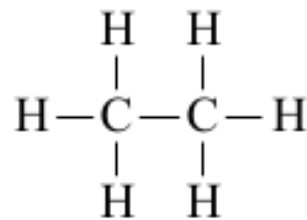
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРОЕНИЯ И СВОЙСТВ УГЛЕВОДОРОДОВ

Общая формула	Алканы C_nH_{2n+2} ($n \geq 1$)	Алкены C_nH_{2n} ($n \geq 2$)	Алкины C_nH_{2n-2} ($n \geq 2$)	Арены C_nH_{2n-6} ($n \geq 6$)
Пример строения	 этан	 этен	 этин	 бензол
Тип гибридизации атома углерода	sp^3	sp^2	sp	sp^2
Валентный угол	$109^\circ 28'$	120°	180°	120°
Кратность связей	$1 - \sigma$	$2 - \sigma + \pi$	$3 - \sigma + 2\pi$	$1,67 - \sigma + 0,67\pi$
ОКЭ атома углерода	2,50	2,69	2,75	2,69
Характеристика связей				
Длина, нм	0,110 0,154	0,108 0,134	0,106 0,120	0,109 0,139
Энергия, кДж / моль	415 348	435,5 612	463,5 836	490
Типы реакций	Замещение S_N, S_E	Присоединение A_N, A_E	Присоединение A_E, A_N, A_X	Замещение S_E
Реакционный центр молекулы			 Замещение $-C \equiv C - H$	

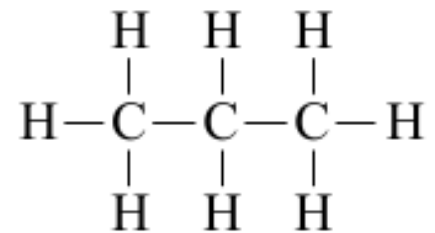
АЛКАНЫ



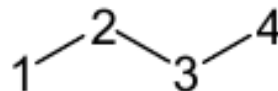
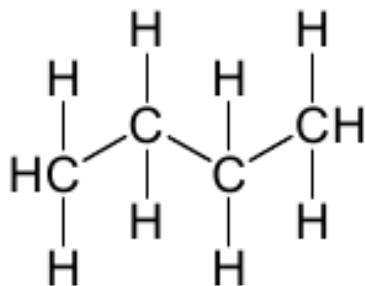
метан



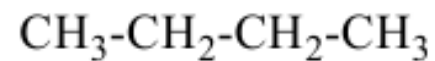
этан



пропан



н-бутан



Нормальные алканы и соответствующие им радикалы

Нормальные алканы – это алканы, имеющие линейную структуру

- метан
- этан
- пропан
- н-бутан
- н-пентан
- н-гексан
- н-гептан
- н-октан
- н-нонан

- метил
- этил
- н-пропил
- н-бутил
- н-пентил
- н-гексил
- н-гептил
- н-октил
- н-нонил

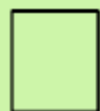
Циклоалканы



3,4 (малые)



циклопропан



циклобутан

5-7 (обычные)



циклопентан

8-11 (средние)



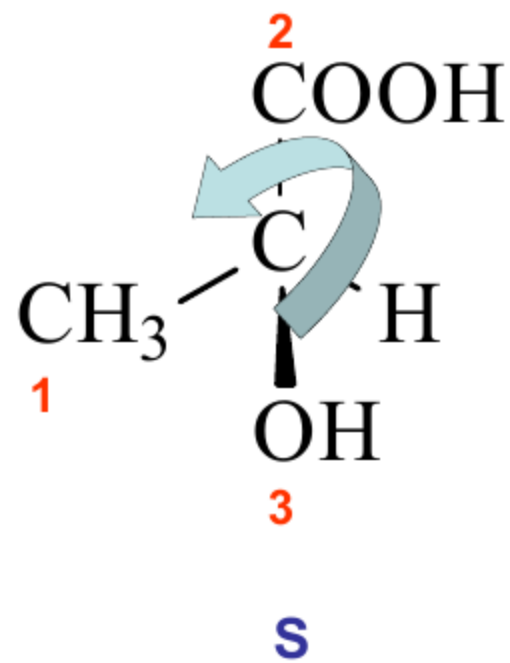
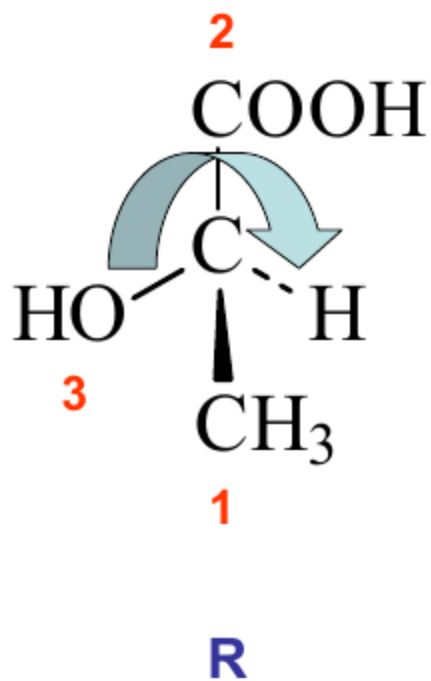
циклооктан

>12 (большие)



норборнан

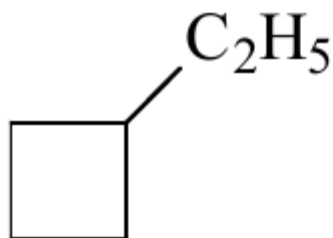
R/S номенклатура энантиомеров



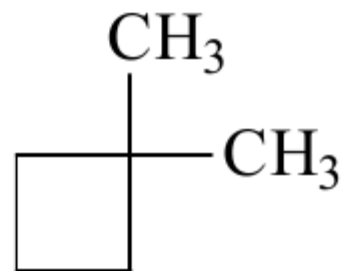
Изомеры — соединения, имеющие общую
брутто формулу, но различное
пространственное строение

на примере (C_6H_{12})

1. Структурные изомеры— имеющие различное
название

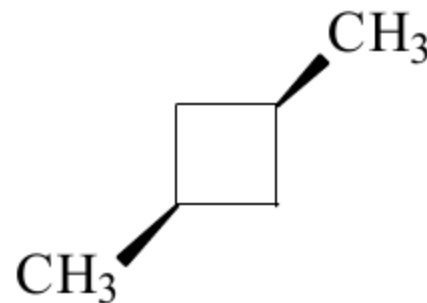
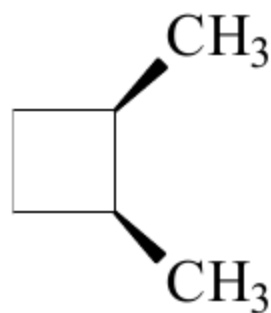
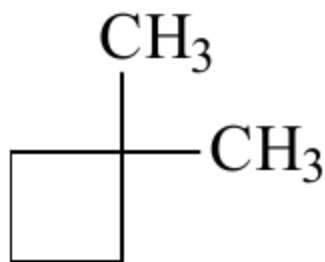


этилциклобутан



1,1-диметилциклобутан

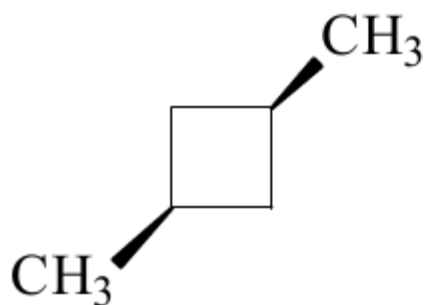
2. Позиционные изомеры – отличающиеся положением заместителей



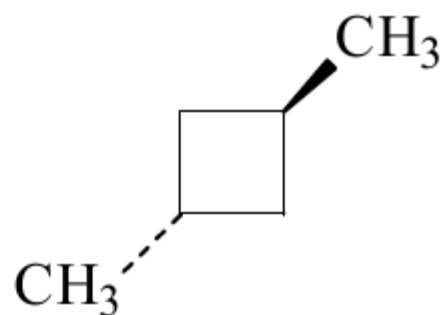
1,1-диметилциклобутан 1,2-диметилциклобутан 1,3-диметилциклобутан

3. **Стереоизомеры** – изомеры с одинаковым названием, но различными буквенными локантами

- Геометрические изомеры – это стереоизомеры, отличающиеся положением заместителей при двойной связи или плоскости кольца

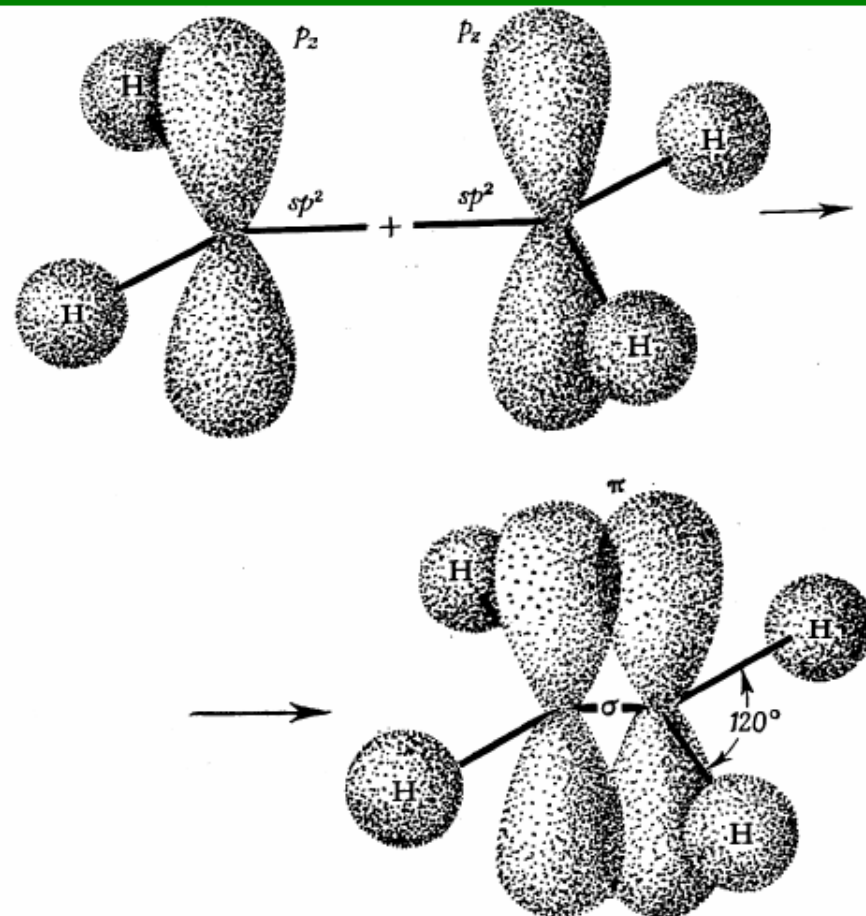
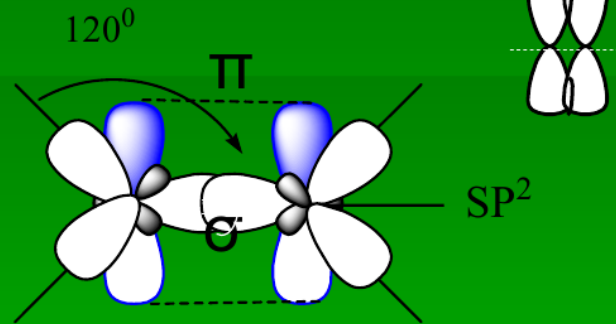


цис-1,3-диметилциклобутан



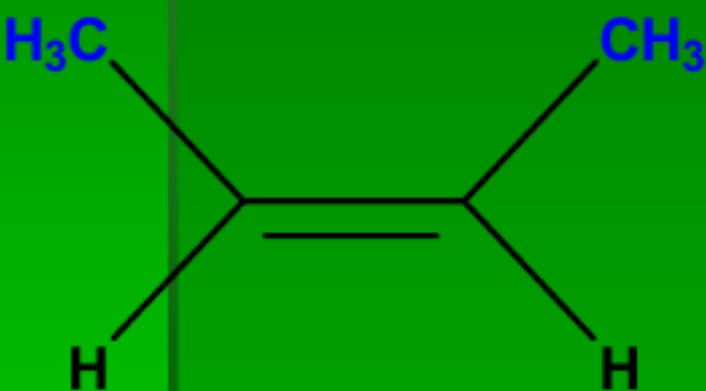
транс-1,3-диметилциклобутан

Структура

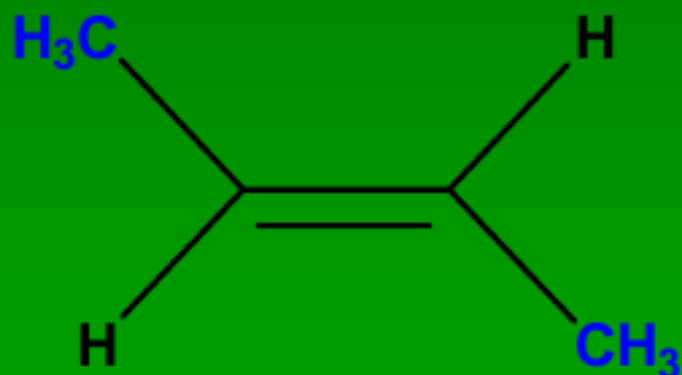


Алкены

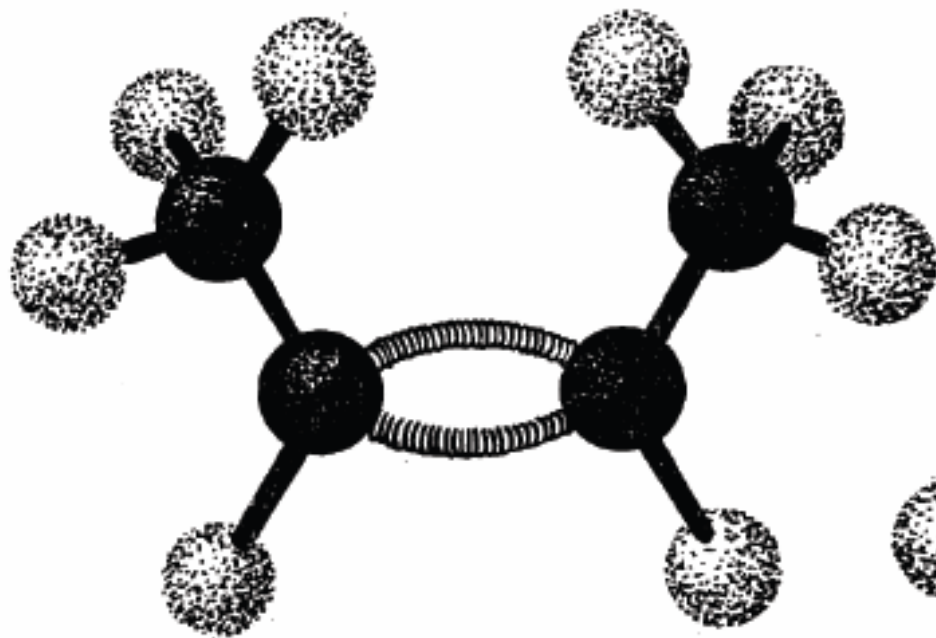
Изомерия алкенов



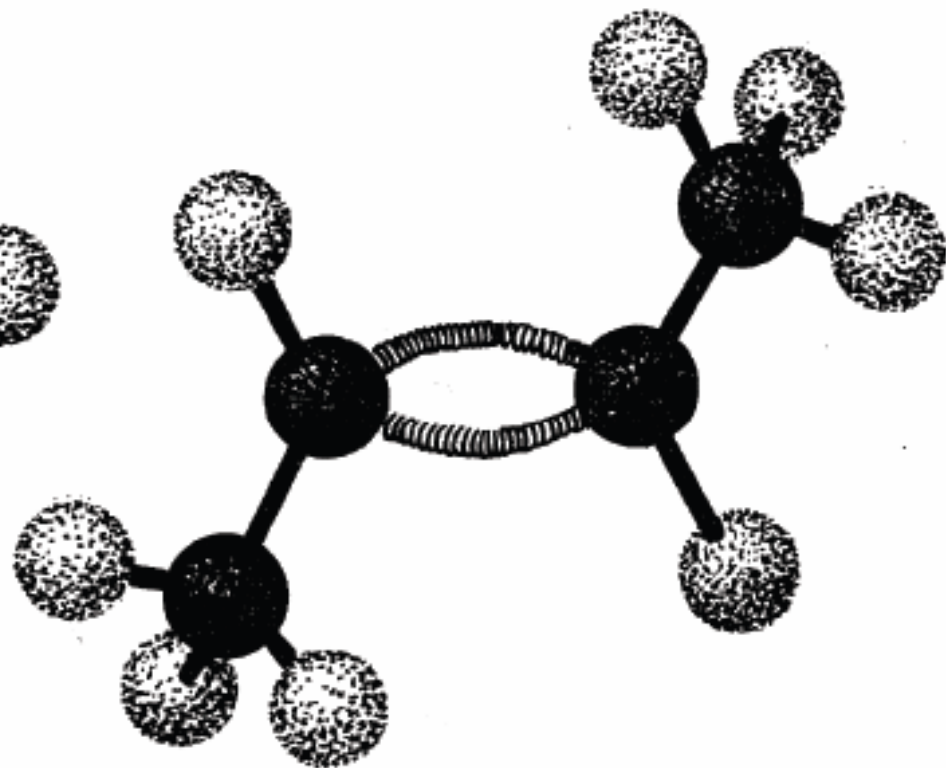
цис-бутен-2



транс-бутен-2



цис

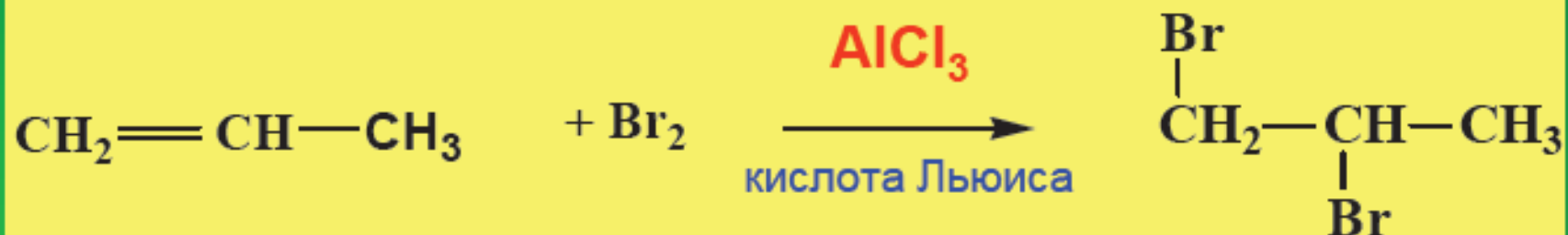


транс

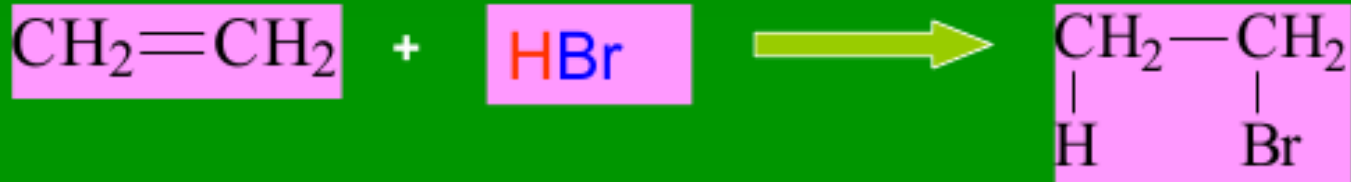
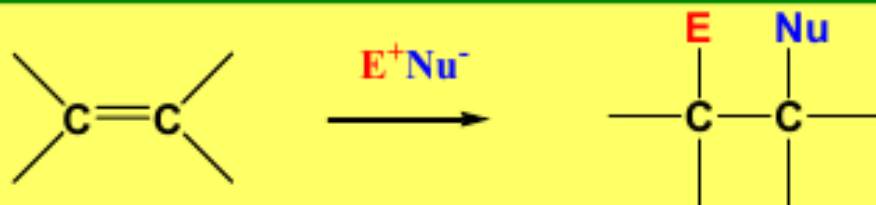
Гидрирование алкенов



Галогенирование алкенов

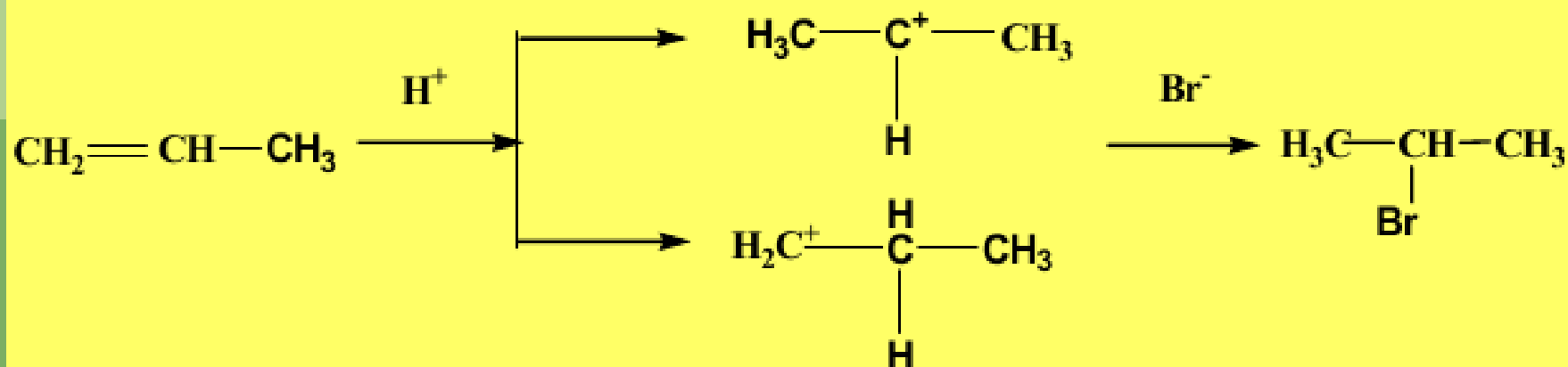
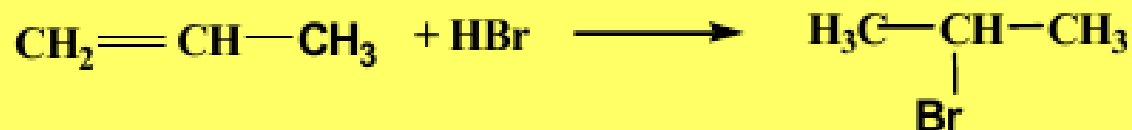


Электрофильное присоединение



бромэтильный спирт

Гидрогалогенирование



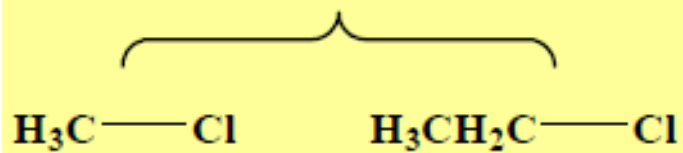
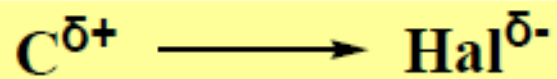
Галогенирование несимметричных алкенов



Правило Марковникова

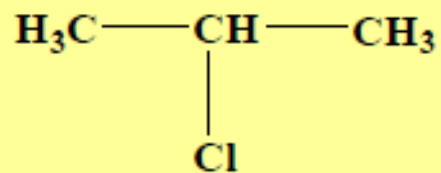
При присоединении реагентов типа HNaI к несимметричным алкенам, атом водорода (H) присоединяется к более гидрогенизируемому атому углерода (C) двойной связи

Галогенуглеводороды

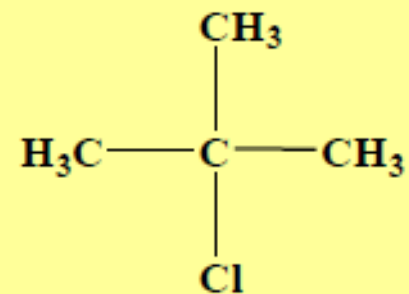


хлорметан

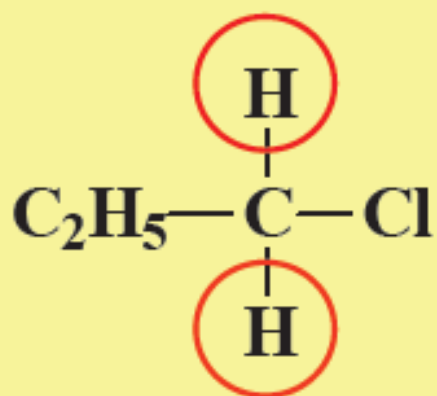
хлорэтан



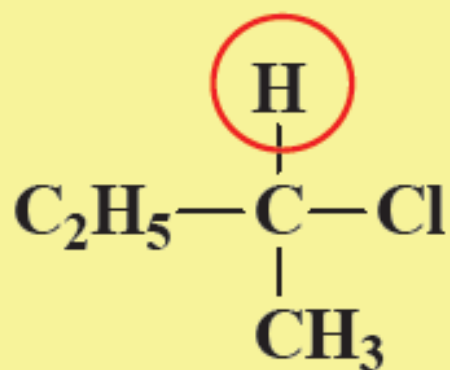
2-хлорпропан



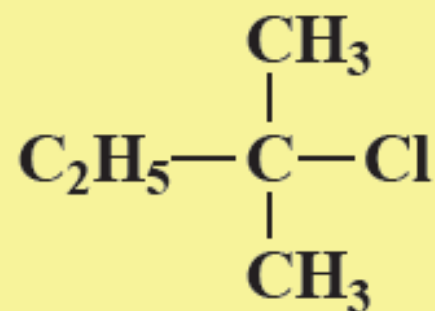
2-метил, 2-хлорпропан



первичный

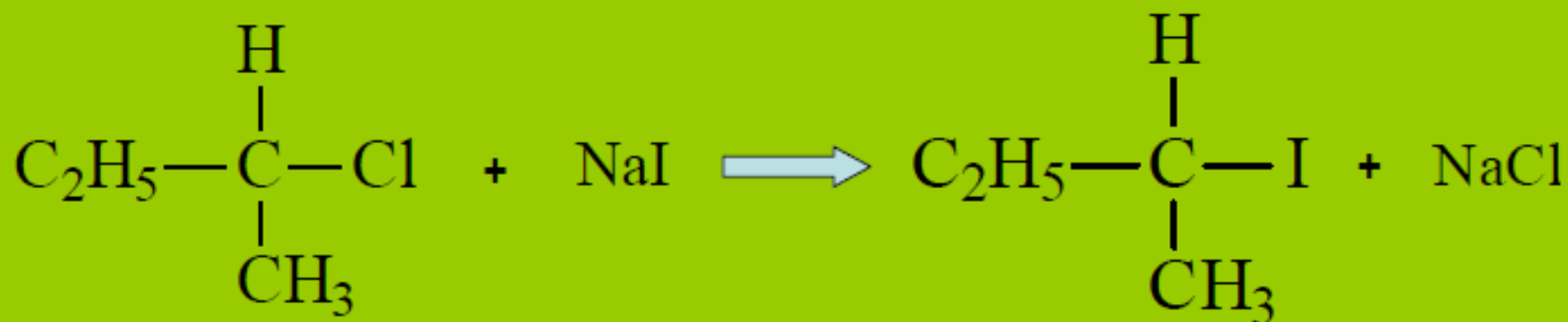


вторичный

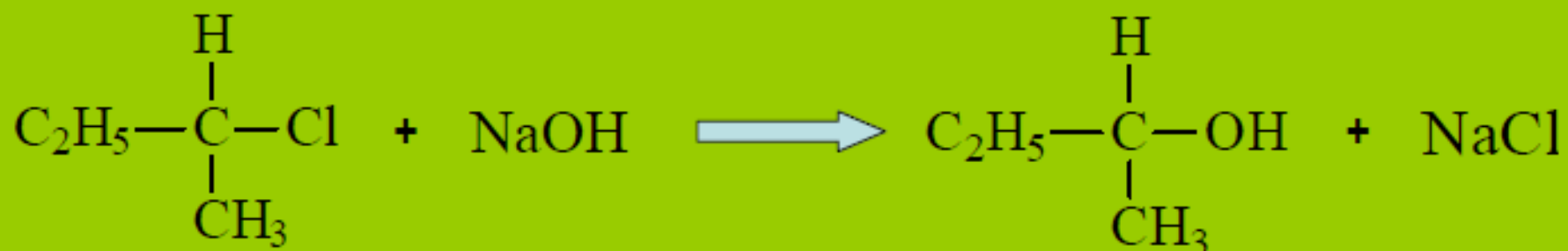


третичный

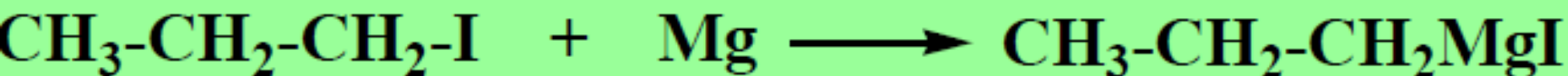
Замещение одного галогена на другой



Щелочной гидролиз алкилгалогенидов



Получение реактива Гриньяра



н-пропилмагниййодид
(реактив Гриньяра)

Синтез Вьюрца-Фиттига

Реактивы Гриньяра обладают сильными нуклеофильными свойствами и реагируют с галогеноалканами:

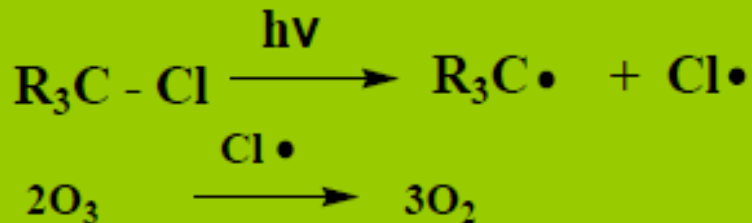


Применение галогенуглеводородов

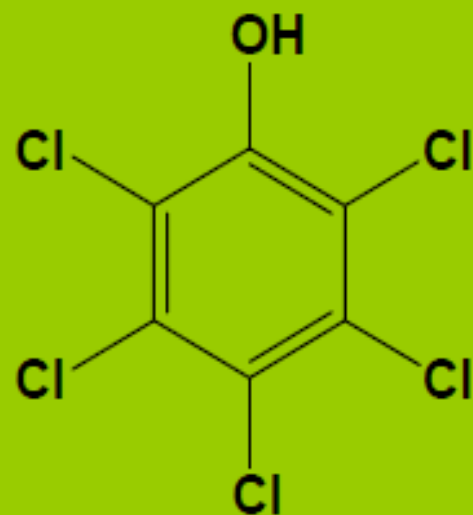
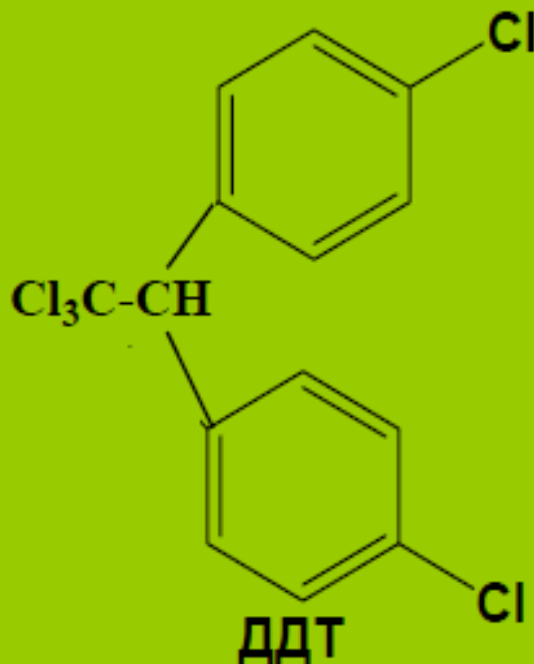
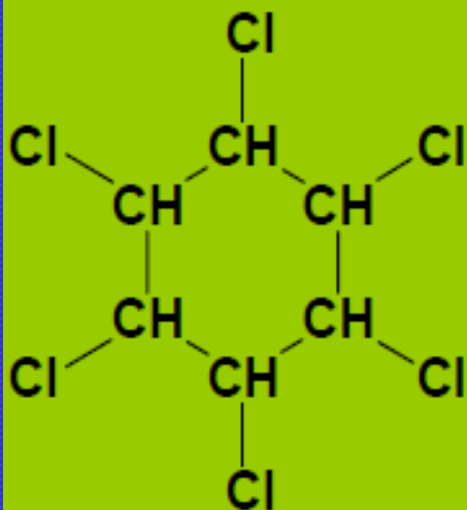
1. Фреоны или хладоны



дифтордихлорметан
(фреон-12)



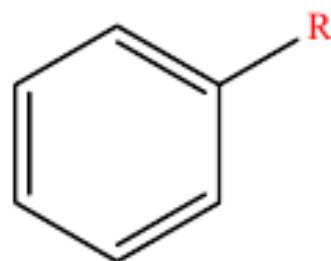
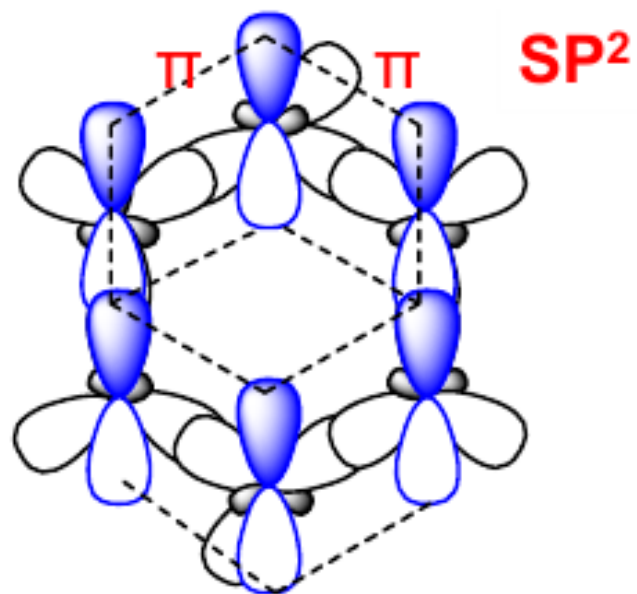
2. Инсектициды



Арены

АРОМАТИЧЕСКИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ (АРЕНАМИ)

называются **плоские циклические
сопряженные системы с числом
 π электронов $4n + 2$.**



R

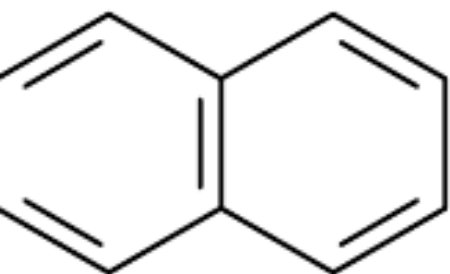
NH_2 – анилин

$COOH$ – бензойная к-та

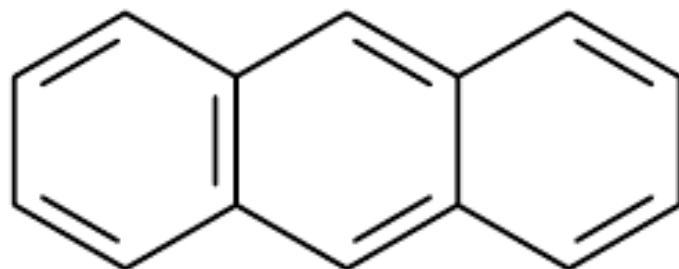
OH – фенол

CHO – бензальдегид

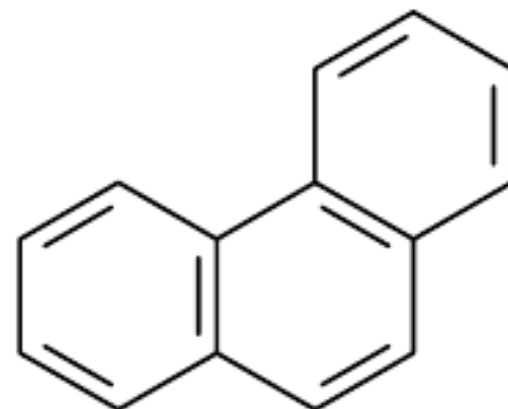
Полиядерные арены



нафталин

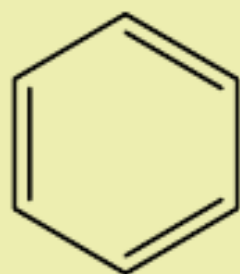


антрацен

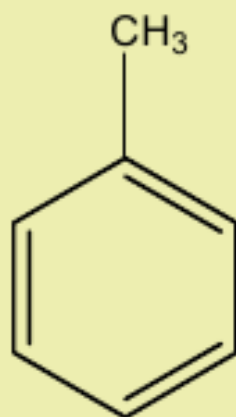


фенантрен

$$\pi e = 4n + 2$$

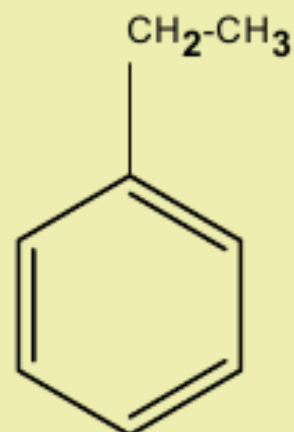


бензол

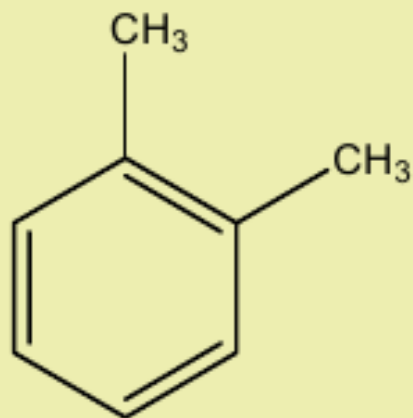


метилбензол

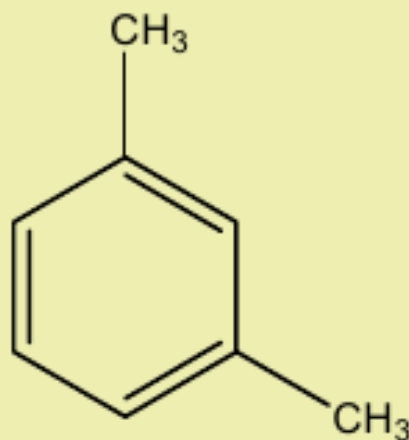
толуол



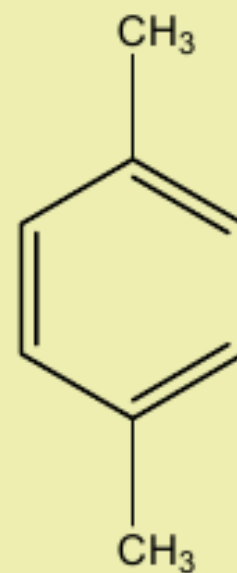
этилбензол



1,2-диметилбензол
орто-ксилол

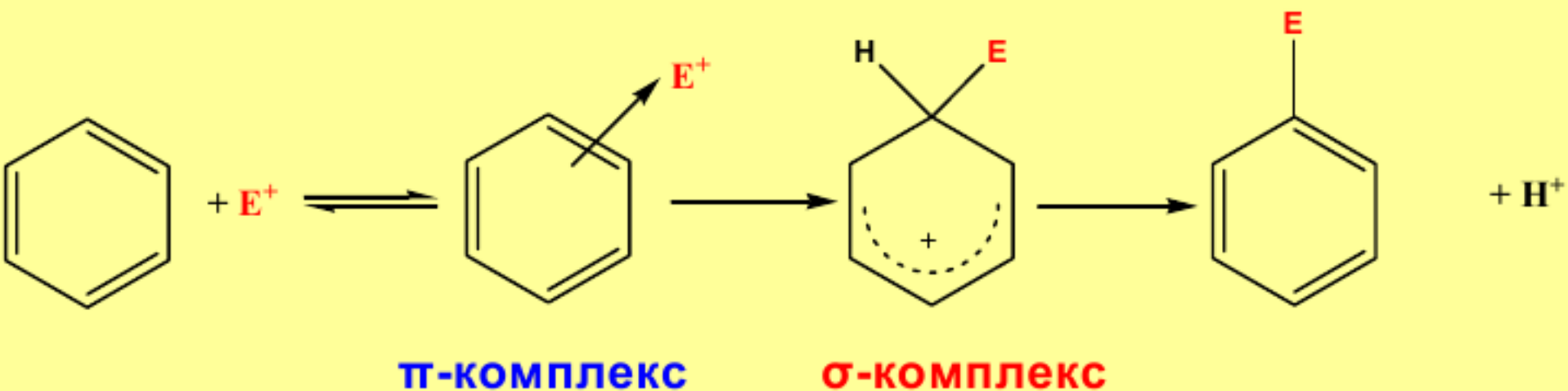
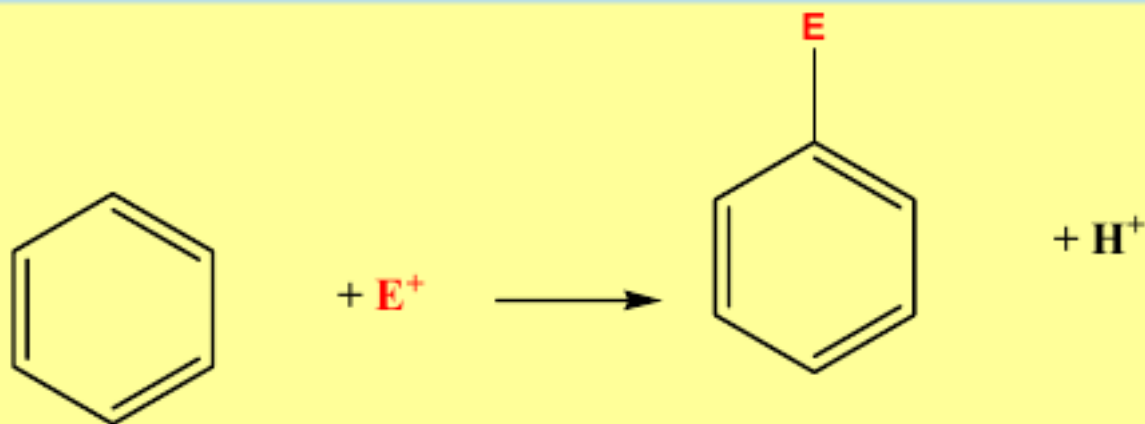


1,3-диметилбензол
мета-ксилол

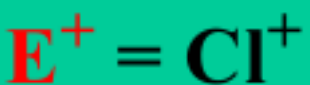
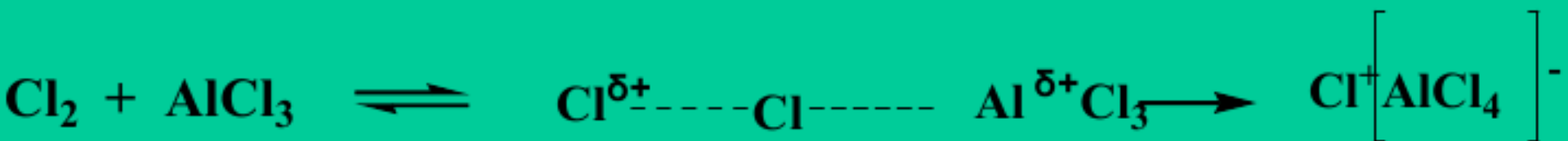
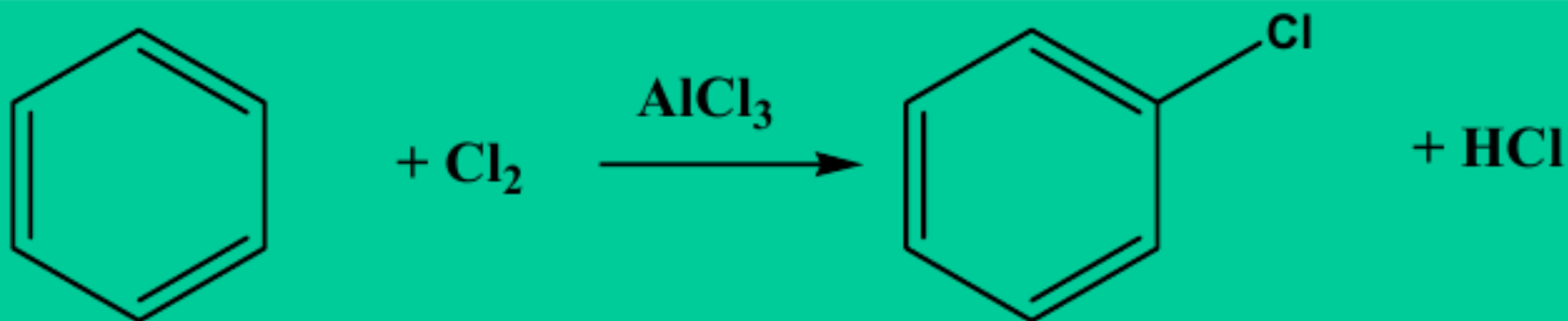


1,4-диметилбензол
пара-ксилол

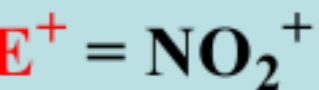
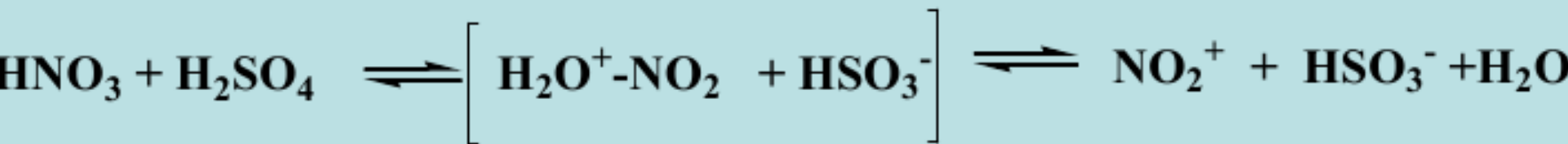
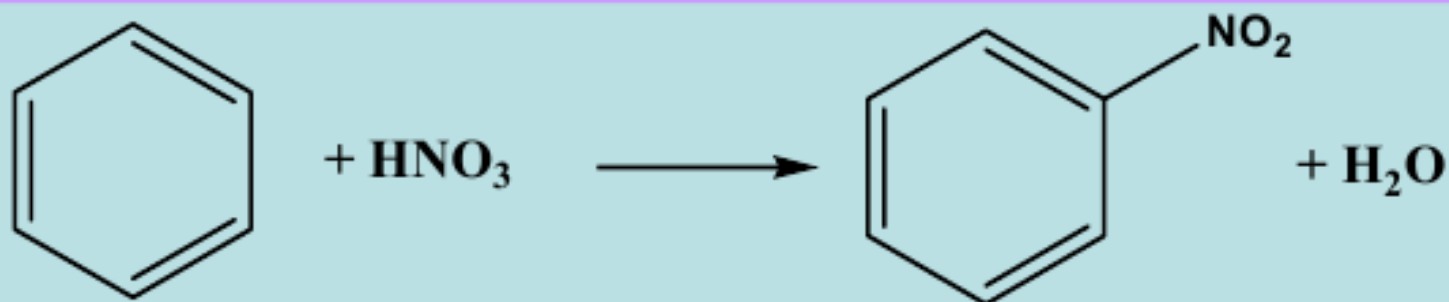
Электрофильное замещение



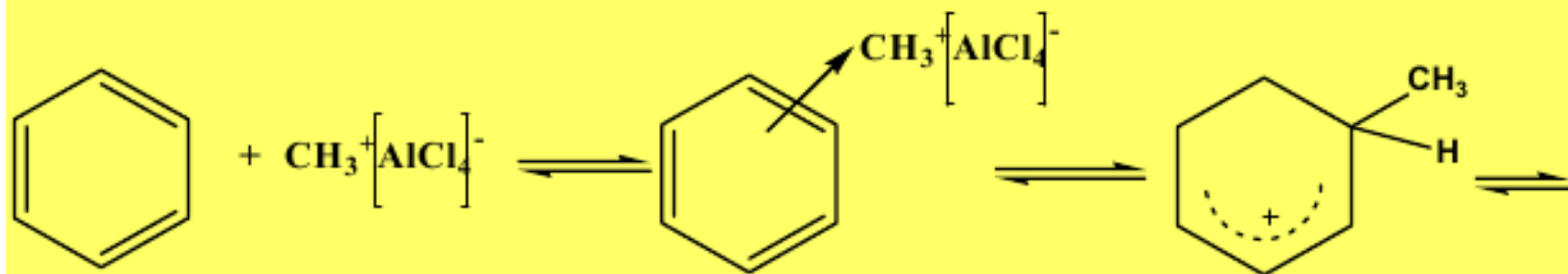
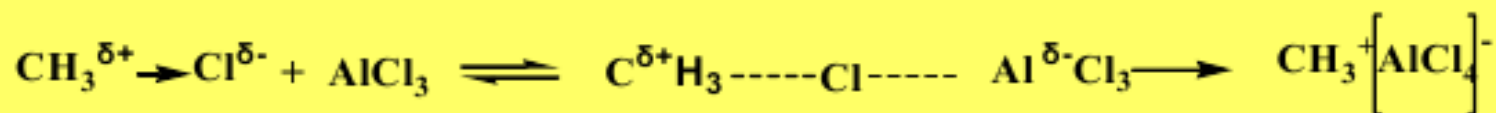
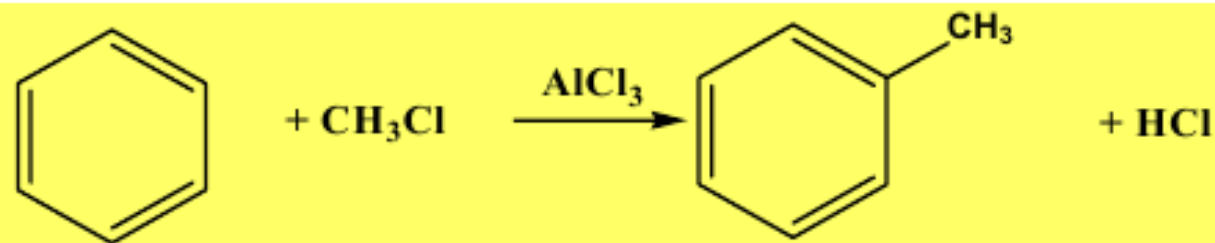
Галогенирование



Нитрование

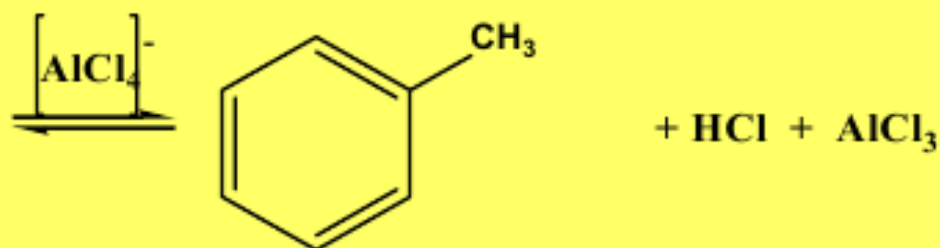


Алкилирование по Фриделю-Крафтсу

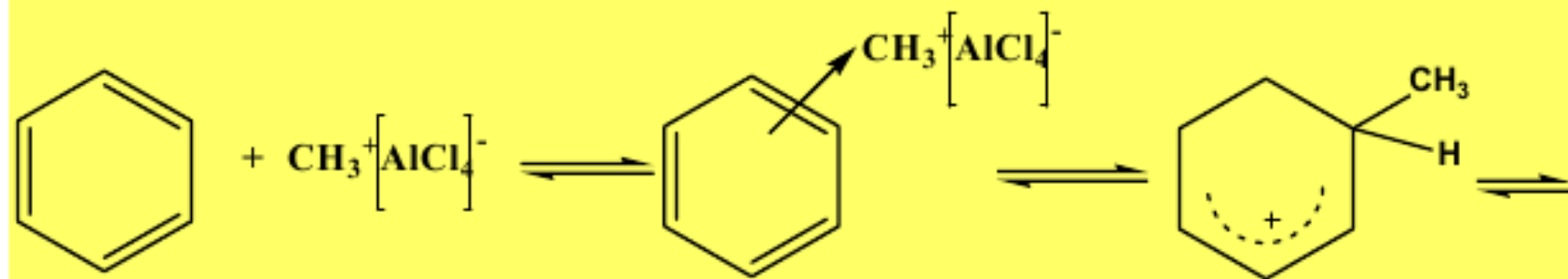
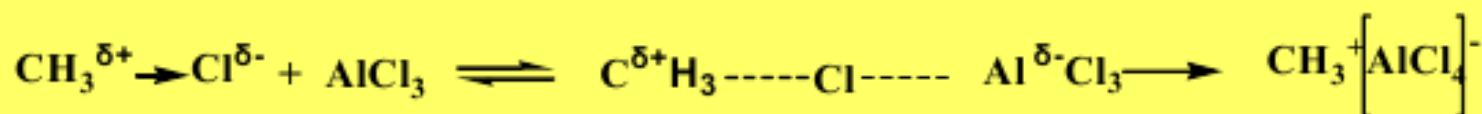
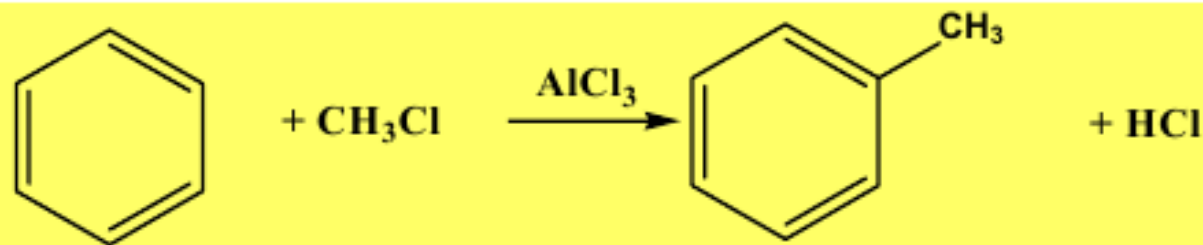


π -КОМПЛЕКС

σ -КОМПЛЕКС

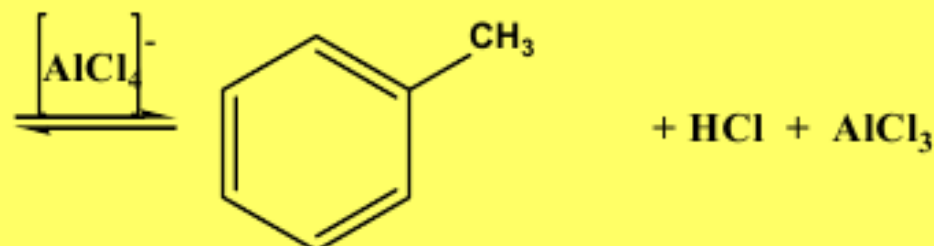


Алкилирование по Фриделю-Крафтсу



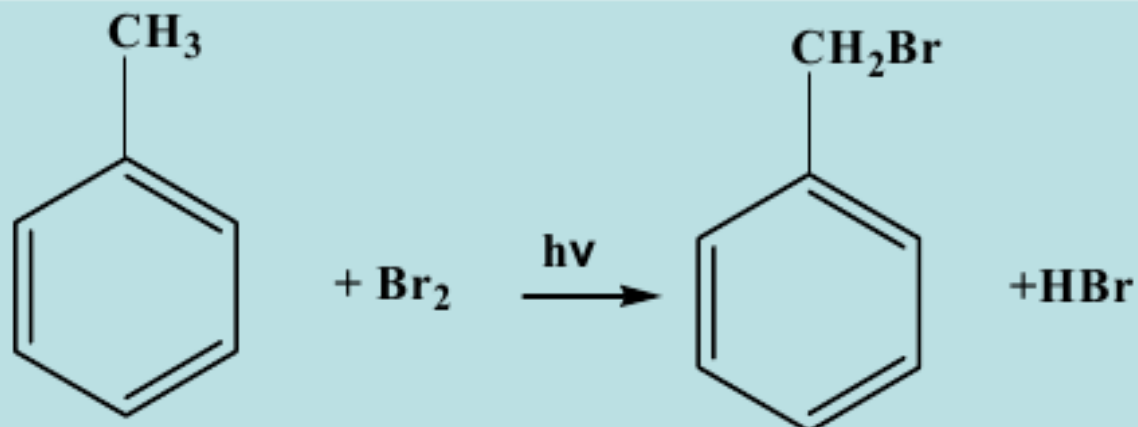
π-комплекс

σ-комплекс

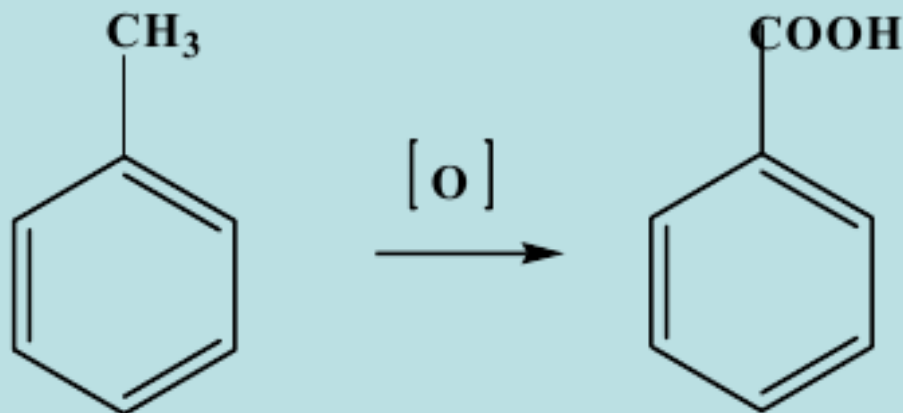


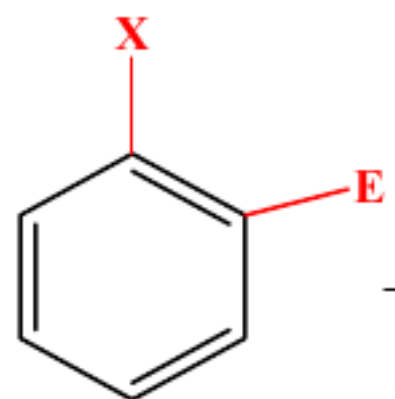
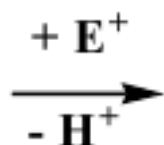
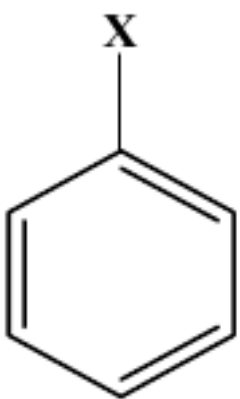
Реакции боковых цепей

1. Свободнорадикальное галогенирование



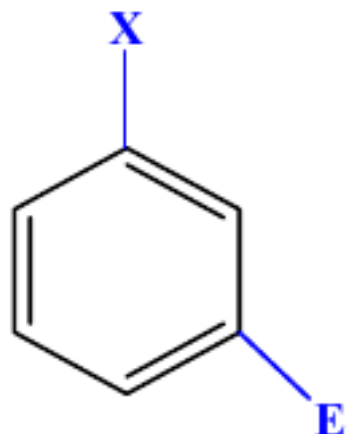
2. Окисление





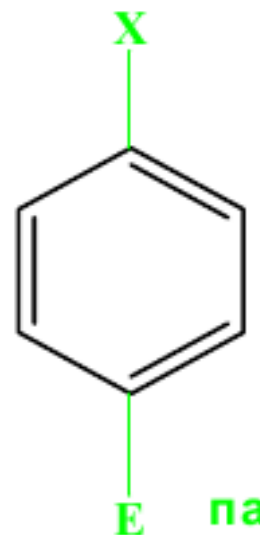
орто-

+



мета-

+



пара-

X
заместители 1-го рода
(орто-, пара-ориентанты)

- OH
- Hal
- NH₂, NHR, NR₂
- OR
- алкил
- арил

X
заместители 2-го рода
(мета-ориентанты)

- CN
- COOH
- COOR
- CHO
- COR
- NO₂
- NR₃⁺

Спасибо за внимание!