



Классификация химических реакций

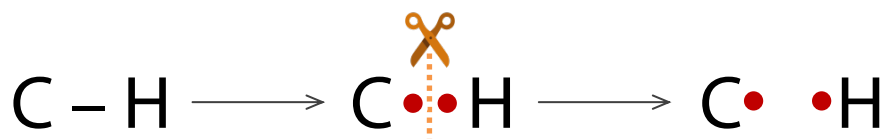
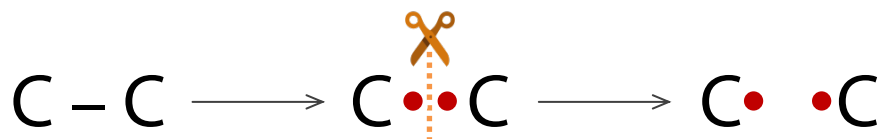
- 1 По механизму разрыва связи
- 2 По числу фаз, в которых находятся реагенты
- 3 По виду превращения органической молекулы
Что изменилось в органической молекуле?
- 4 По типу активирования



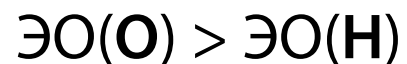
[1] По механизму разрыва связи

Основа химических реакций: разрыв и образование связей.

- 1 Гомолитический разрыв.** Образуются радикалы.
Для неполярных и малополярных связей.



- 2 Гетеролитический разрыв.** Образуются ионы.
Для полярных связей.





[1] По механизму разрыва связи

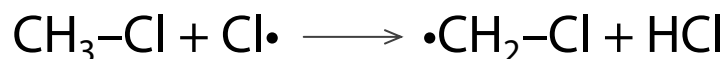
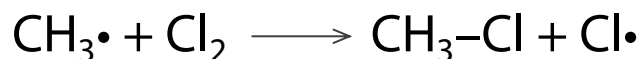
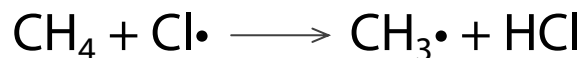
Свободно-радикальные реакции

– процессы, проходящие через стадию образования радикалов

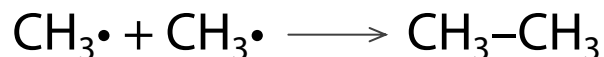
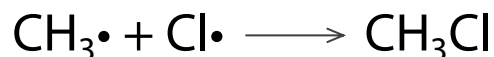
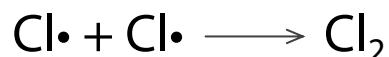
Зарождение цепи



Развитие цепи



Обрыв цепи



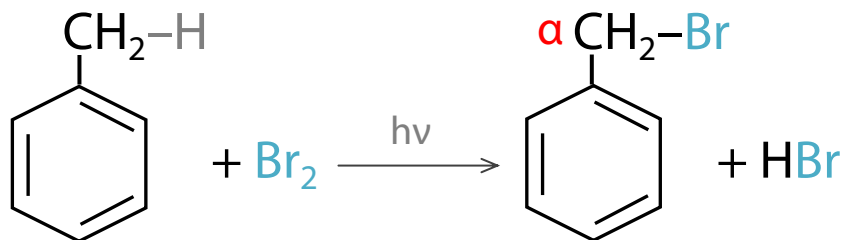
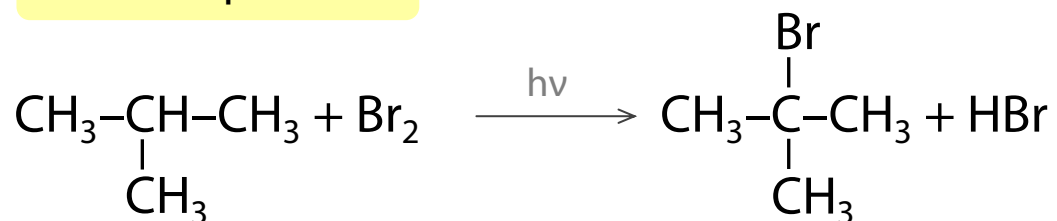


[1] По механизму разрыва связи

Свободно-радикальные реакции

– процессы, проходящие через стадию образования радикалов:

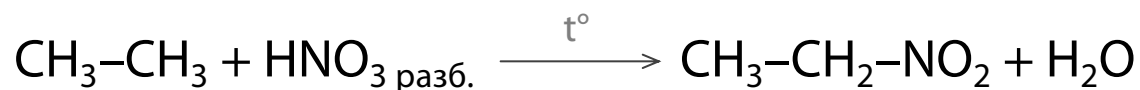
Галогенирование



! Условия протекания:

- облучение (свет, УФ, $h\nu$);
- высокая температура;
- неполярные растворители.

Нитрование





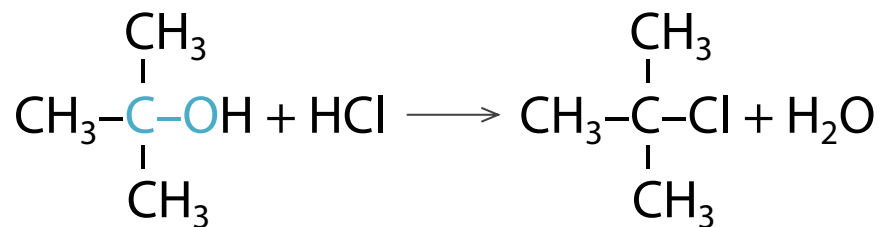
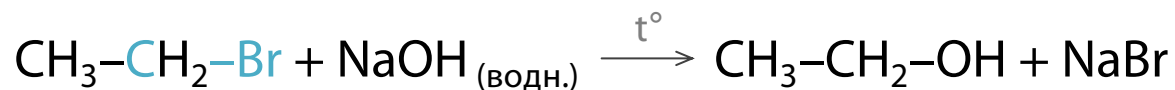
[1] По механизму разрыва связи

Ионные реакции

– процессы, проходящие через стадию образования ионов.

1) при наличии полярных связей: C–O, C–Cl, C–N

2) при наличии кратных связей: C=C, C=O, C=C–C=C



! Условия протекания:

- невысокая температура;
- полярные растворители.

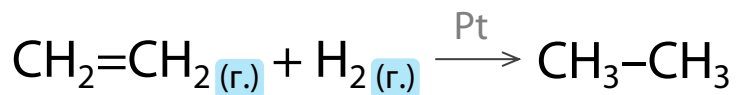


[2] По числу фаз, в которых находятся реагенты

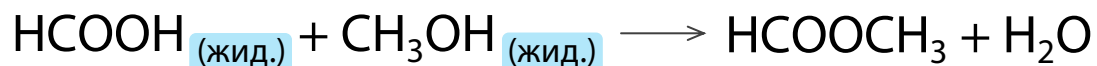
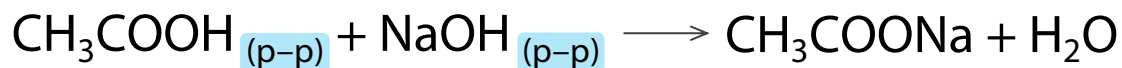
Гомогенные

- одна фаза
- нет физической границы между реагентами
- однородное смешение
- реакция по всему объему

Газ + газ



Смешивающиеся растворы/жидкости





[2] По числу фаз, в которых находятся реагенты

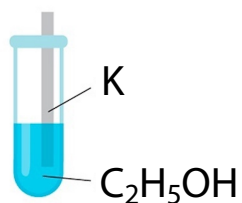
Гомогенные

- одна фаза
- нет физической границы между реагентами
- однородное смешение
- реакция по всему объему

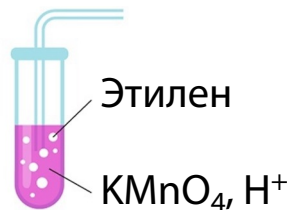
Газ + газ, раствор + раствор
Смешивающиеся жидкости

Гетерогенные

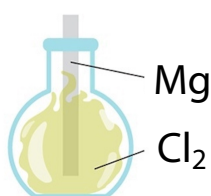
- две и более фаз
- есть граница раздела
- соприкосновение только на границе раздела
- реакция на границе раздела



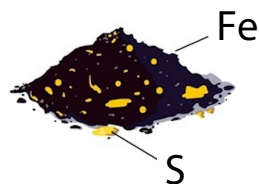
Твердое
и жидкость



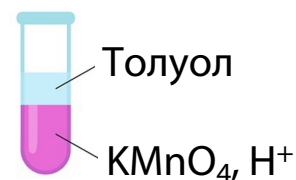
Газ
и жидкость



Твердое
и газ



Два твердых
вещества



Несмешивающиеся
жидкости

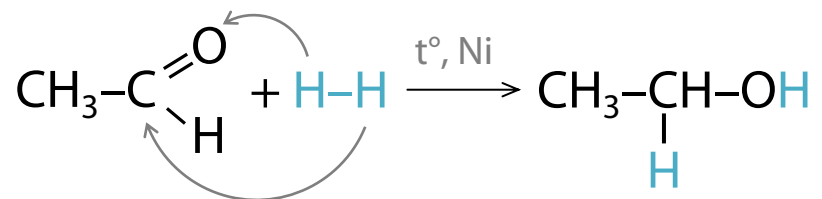


[3] По виду превращения

Реакции присоединения

Присоединение по кратным
связям или малым циклам

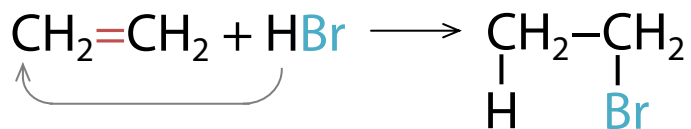
Гидрирование



Галогенирование



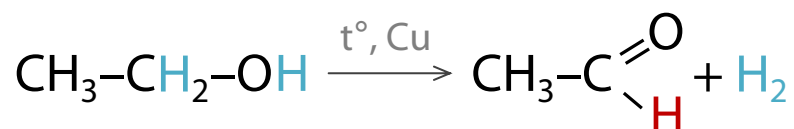
Гидрогалогенирование



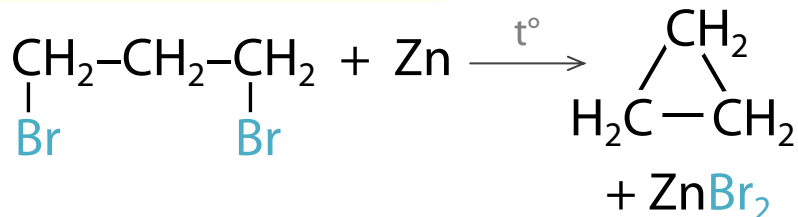
Реакции отщепления

Отщепление с образованием
π-связей или замыканием цикла

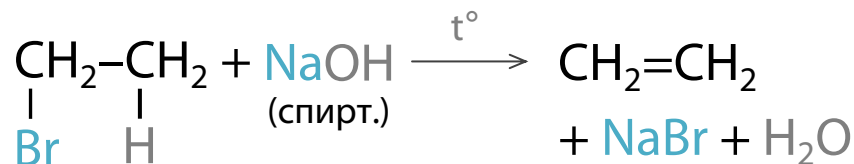
Дегидрирование



Дегалогенирование



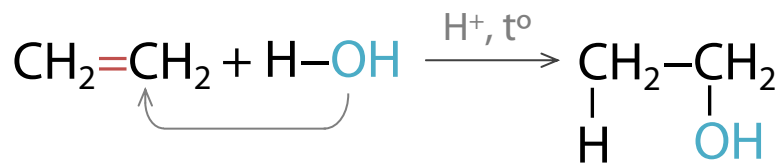
Дегидрогалогенирование



Реакции присоединения

Присоединение по кратным связям или малым циклам

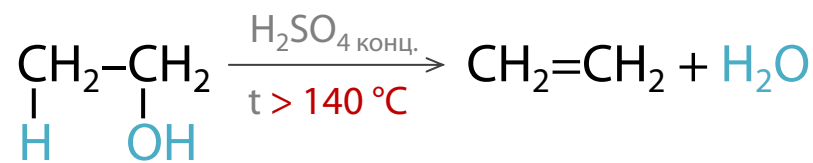
Гидратация



Реакции отщепления

Отщепление с образованием π-связей или замыканием цикла

Дегидратация





[3] По виду превращения

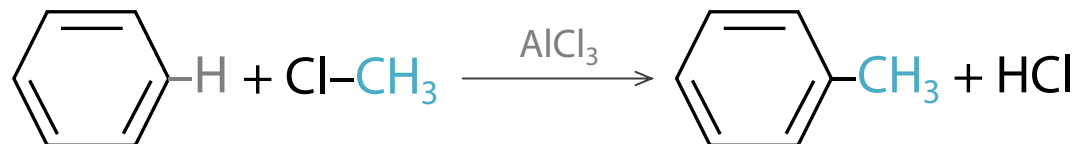
Реакции замещения

Замещение одних атомов или групп атомов на другие

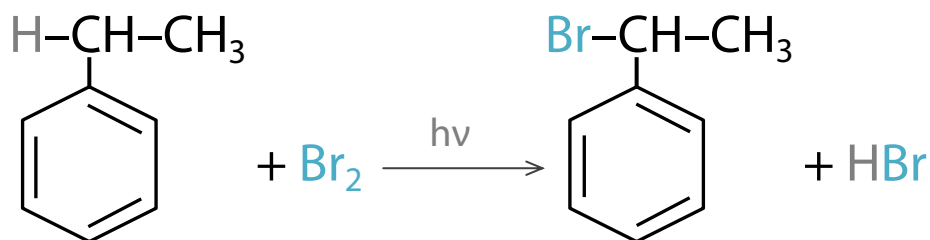
Нитрование алканов и аренов



Алкилирование аренов



Галогенирование на свету



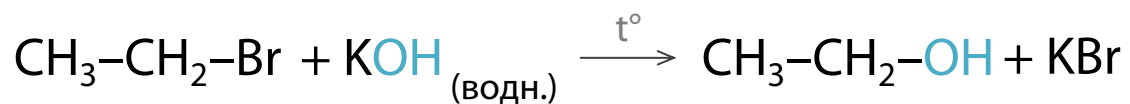


[3] По виду превращения

Реакции замещения

Замещение одних атомов или групп атомов на другие

Замена $\text{--OH} \leftrightarrow \text{--Hal}$  не ионный обмен



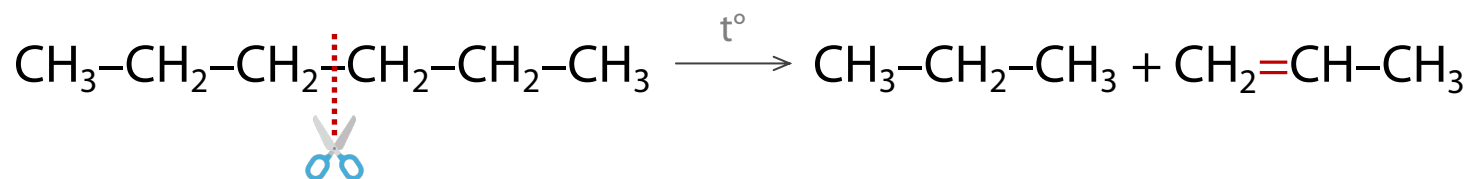


[3] По виду превращения

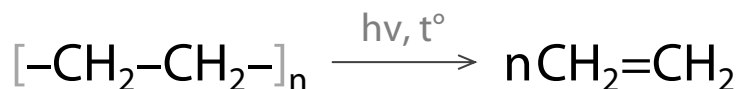
Реакции разложения

Разрушение исходной органической молекулы
с разрывом углеродного скелета

Крекинг углеводородов



Деполимеризация



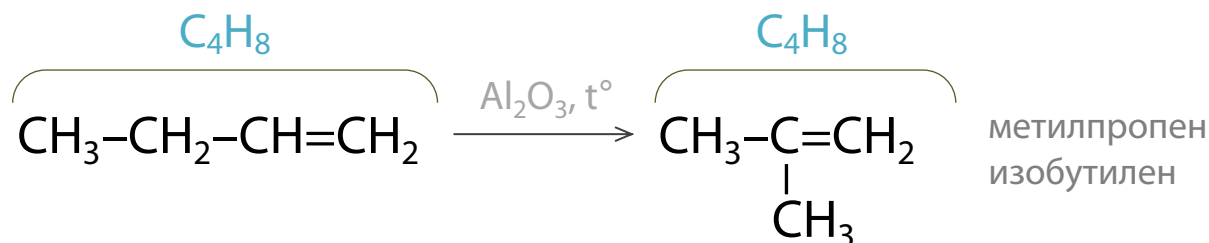
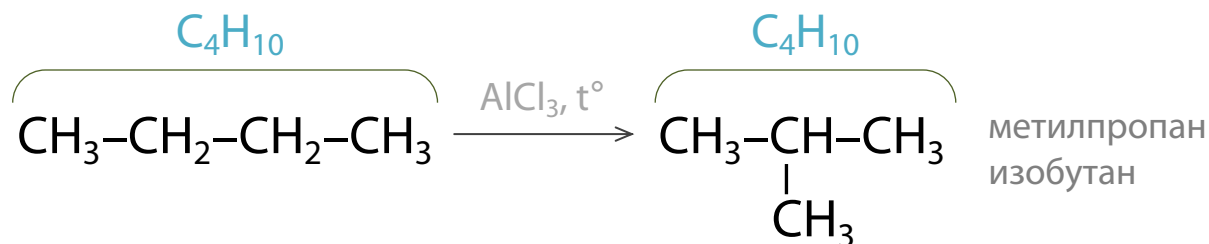


[3] По виду превращения

Реакции изомеризации

Изменение структуры вещества без изменения его молекулярной формулы

Изомеризация углеводородов



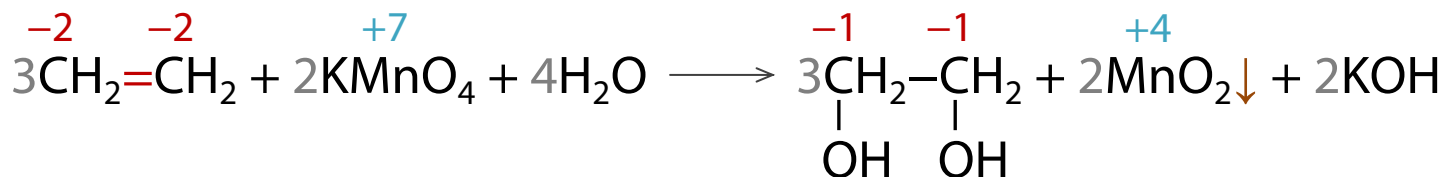


[3] По виду превращения

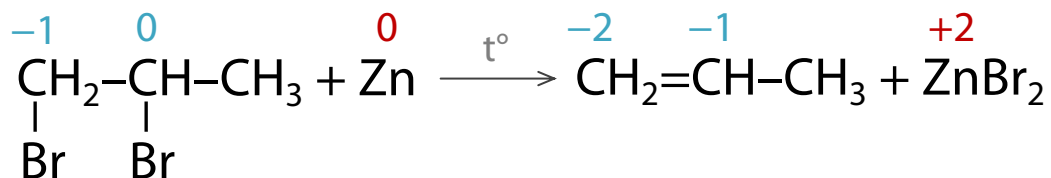
Окислительно–восстановительные реакции

Сопровождается изменением степеней окисления одного или нескольких атомов.

Реакции с KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, O_2



Реакции с простыми веществами

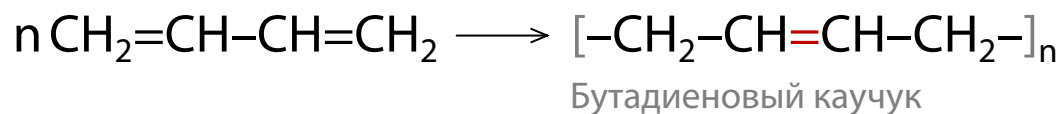
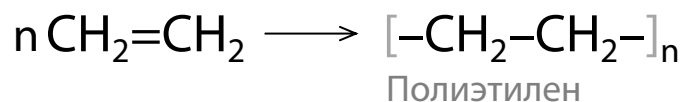




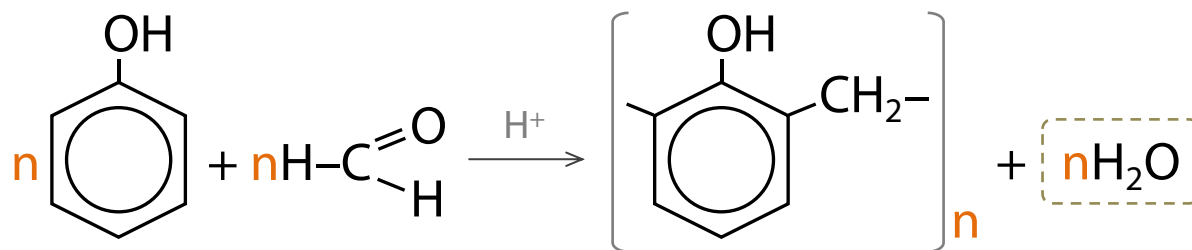
[3] По виду превращения

Реакции полимеризации и поликонденсации

Полимеризация – последовательное соединение молекул с образованием макромолекулы



Поликонденсация – последовательное соединение молекул с образованием макромолекулы и отщеплением низкомолекулярных веществ (часто H_2O)





[4] По типу активирования

Катализатор – вещество, ускоряющее процесс, но не расходующееся в нем.

1 Катализаторы гидрирования/дегидрирования: Pt, Pd, Ni, Cr_2O_3 , Cu

2 Катализаторы дегидратации: H_2SO_4 (конц.), H_3PO_4 (конц.), Al_2O_3

3 Катализаторы изомеризации: AlCl_3 , FeBr_3

Изомеризация – **ионный процесс**, эти же катализаторы могут применяться и в некоторых других ионных процессах, например, алкилировании аренов.

4 Катализатор тримеризации алкинов: $\text{C}_{\text{актив}}$



[4] По типу активирования

Катализатор – вещество, ускоряющее процесс, но не расходующееся в нем.



Если прямая реакция каталитическая, то и обратная тоже.
Не любую реакцию можно ускорить катализатором!



Свет/излучение и температура **не являются** катализаторами



[4] По типу активирования

Каталитические реакции в органике:

- гидрирование/дегидрирование
- гидратация непредельных углеводородов
- дегидратация спиртов
- реакции изомеризации
- каталитический крекинг и разложение
- реакция Лебедева
- замещение в ароматическом кольце
- каталитическое окисление
- получение органических веществ из синтез-газа
- ферментативные реакции (брожение глюкозы)

Последовательно
собираем список



[4] По типу активирования

Фотохимические реакции

Процессы, инициирующиеся видимым светом или другим электромагнитным излучением (УФ, ИК и т.д.)

Галогенирование на свету

