

Классификационный признак (основание)	Классы реакций	Примеры
Изменение степени окисления	окислительно-восстановительные	$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$
	неокислительно-восстановительные	$\text{KOH} + \text{HBr} = \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$
Характер процесса	соединение	$\text{H}_2 + \text{Br}_2 = 2\text{HBr};$ $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2 = \text{C}_2\text{H}_6$
	разложение	$2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2\uparrow$
	замещение	$\text{Ni} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu}\downarrow + \text{NiSO}_4$
	обмен	$\text{KOH} + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
Обратимость	обратимые	$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$
	необратимые	$\text{BaBr}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{KBr}$
Тип разрыва связей	гомолитические	$\text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{Cl}\cdot + \text{Cl}\cdot$
	гетеролитические	$\text{HBr} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Br}^-$
Тепловой эффект	экзотермические	$\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{Q}$
	эндотермические	$\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2 - \text{Q}$
Агрегатное состояние фаз	гомогенные	$\text{KOH} + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ (все вещества находятся в водном растворе)
	гетерогенные	$4\text{FeS}_2_{(\text{тв.})} + 11\text{O}_2_{(\text{газ})} =$ $= 2\text{Fe}_2\text{O}_3_{(\text{тв.})} + 8\text{SO}_2\uparrow_{(\text{газ})}$
Наличие или отсутствие катализатора	некаталитические	$2\text{H}_2 + \text{S} = 2\text{H}_2\text{S}$
	каталитические	$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{V}_2\text{O}_5} 2\text{SO}_3$

ПО ФАЗОВОМУ СОСТОЯНИЮ

Гетерогенные реакции – реакции, в которых реагирующие вещества и продукты реакции находятся в разных агрегатных состояниях (в разных фазах):

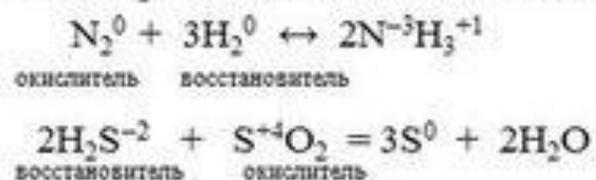


Гомогенные реакции – реакции, в которых реагирующие вещества и продукты реакции находятся в одном агрегатном состоянии (в одной фазе):

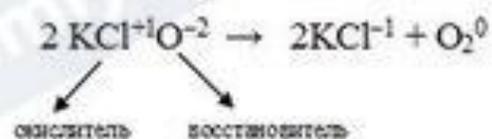


Классификация окислительно-восстановительных реакций

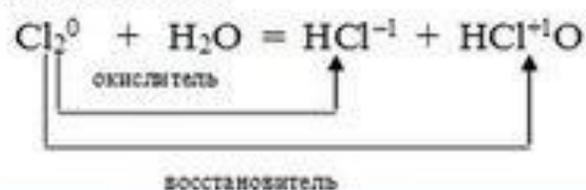
Межмолекулярные реакции - в которых степень окисления изменяют атомы, входящие в состав разных исходных веществ:



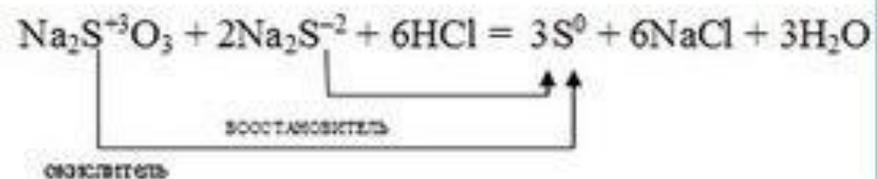
Внутримолекулярные реакции – в которых атомы, изменяющие степень окисления входят в состав одного соединения.



Реакции диспропорционирования (самоокисления – самовосстановления) – в которых атомы одного и того же элемента являются как окислителями, так и восстановителями:



Реакции конпропорционирования – окислитель и восстановитель - один и тот же элемент в разных степенях окисления. Продуктом реакции является вещество в промежуточной степени окисления:



Типы реакций для 19 задания



экзотермические
(с выделением
тепла)

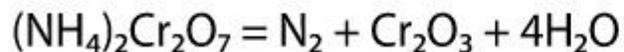
Реакции соединения (кроме )

Реакции с кислородом (кроме )

Реакция нейтрализации

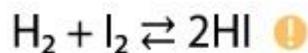
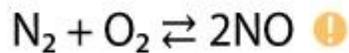
Активные металлы, их оксиды + вода

Хлорирование метана и этана



эндотермические
(с поглощением
тепла)

Многие реакции разложения



Важные каталитические реакции

	Катализатор	Обратимая?
$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$	Fe	Да
$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$	V_2O_5	Да
$2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$	MnO_2	Нет
$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$	Pt	Нет
$2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$	MnO_2	Нет
$\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}$	ZnO/CuO	Да
Этерификация гидролиз эфиров	H^+	Да*
Гидратация алкенов дегидратация спиртов	H^+	Да
(Де)гидрирование	Ni, Cr_2O_3 ...	Да

* Щелочной гидролиз сложных эфиров необратим



Екатерина
Дацук



Андрей
Степенин

ОРГАНИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ПРИНЯТО КЛАССИФИЦИРОВАТЬ

□ по механизмам протекания

Под механизмом реакции понимают последовательность отдельных стадий протекания реакций с указанием промежуточных частиц, образующихся на каждой из этих стадий.

□ по направлению и конечным продуктам реакции:

- Присоединения
- Отщепления (Элиминирования)
- Замещения
- Перегруппировки (Изомеризации)
- Окисления и восстановления

По механизму реакции:

1. **Гомолитические (радикальные) реакции R** – это реакции, идущие с образованием радикалов (частиц с неспаренным электроном).



Радикальные реакции протекают в газовой фазе или в неполярных растворителях в жестких условиях: высокая t , $h\nu$

Радикальные реакции имеют цепной механизм, включающий стадии: зарождения, развития и обрыв цепи (**свободнорадикальные цепные реакции**):

1. Зарождение цепи (инициирование):



2. Рост (развитие) цепи:



3. Обрыв цепи:



ПО МЕХАНИЗМУ РЕАКЦИИ:

2. Гетеролитические (ионные или электрофильно-нуклеофильные) реакции – это реакции, происходящие без разрыва электронных пар; оба электрона переходят на орбиталь одного из атомов с образованием аниона.



A^+ - электрофильный реагент (электрофил)

$:B^-$ - нуклеофильный реагент (нуклеофил)

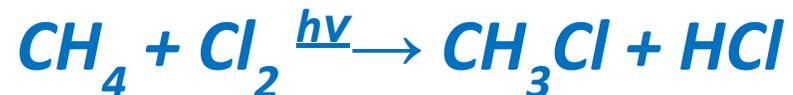
Ионные реакции протекают в полярных растворителях и требуют умеренной температуры, иногда катализатора.

ПО НАПРАВЛЕНИЮ И КОНЕЧНОМУ ПРОДУКТУ РЕАКЦИИ:

- 1. Реакции замещения S** - реакции, в результате которых происходит замена атома или группы атомов на другой атом или группу атомов.



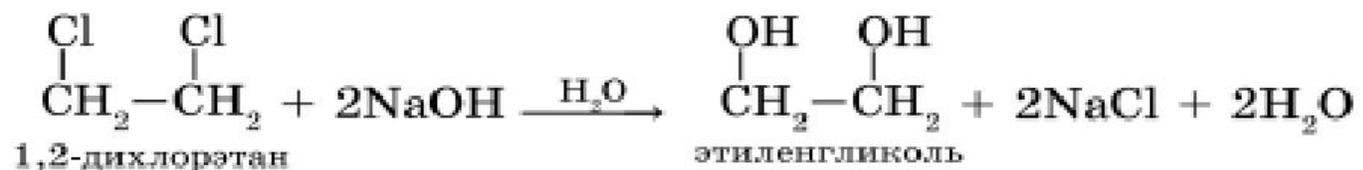
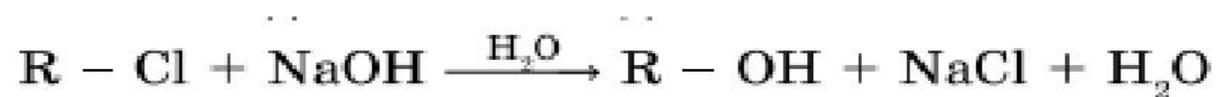
Например: галогенирование алканов



Замещение

Способы получения спиртов

Гидролиз галогеналканов



Обратите внимание, что при действии **спиртового раствора щелочи** на галогеналканы происходит другая реакция. Какая?

ПО НАПРАВЛЕНИЮ И КОНЕЧНОМУ ПРОДУКТУ РЕАКЦИИ:

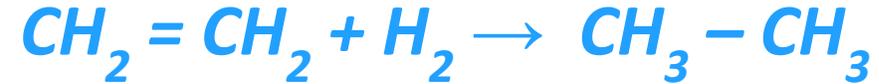
2. Реакции присоединения А – реакции, в результате которых происходит введение атома или группы атомов молекулу непредельного соединения, что сопровождается разрывом π-связи. При этом двойные связи превращаются в одинарные, а тройные – в двойные:



а) Галогенирование (присоединение галогенов)



б) гидрирование (присоединение водорода):



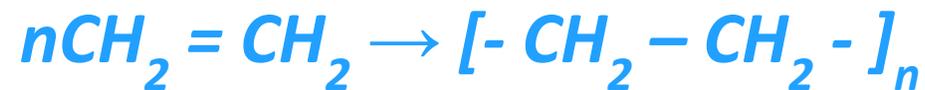
в) гидрогалогенирование (присоединение галогеноводородов):



г) гидратация (присоединение воды):



д) полимеризация



3. Реакции отщепления (элиминирования) -

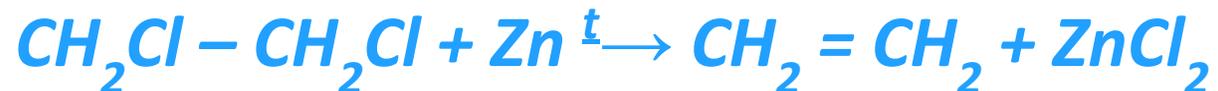
реакции, в результате которых происходит отщепление атомов или группы атомов от органической молекулы с образованием кратных связей:



а) дегидрирование



б) дегалогенирование



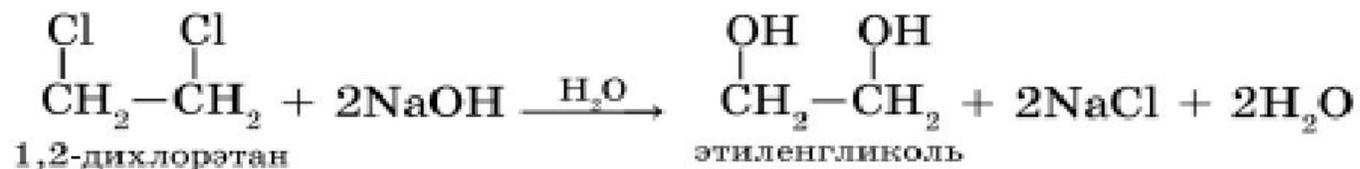
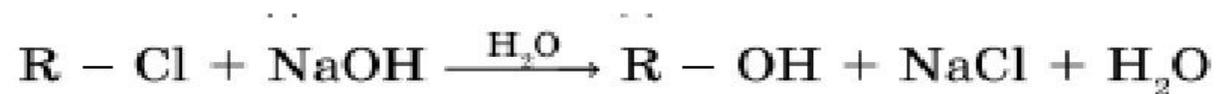
в) дегидрогалогенирование



Замещение сравнить см. слайд выше

Способы получения спиртов

Гидролиз галогеналканов



Обратите внимание, что при действии **спиртового раствора щелочи** на галогеналканы происходит другая реакция. Какая?

г) дегидратация



д) деполимеризация - разрушение молекул полимера до исходных молекул



е) крекинг - термическое разложение молекул



4. Реакции перегруппировки (изомеризации)

- реакции, в результате которых происходит перегруппировка атома или группы атомов в молекуле (происходит перемещение атомов или группы атомов от одного фрагмента молекулы к другому без изменения их формулы).



- ❖ **Реакции окисления** - взаимодействие органического вещества с более ЭО элементом (галогеном, кислородом и др.), при этом положительная с.о. атома углерода повышается. При этом происходит введение в молекулу атома О или потеря молекулой атома Н.
- ❖ **Реакции восстановления** - при этом с.о. атома углерода понижается и образуются новые связи С – Н. При этом происходит введение в молекулу атома Н или потеря молекулой атома О.

