

**«Типы химических реакций в
неорганической и органической
ХИМИИ»**

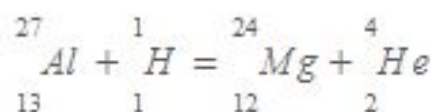




Химические реакции, или химические явления, – это процессы, в результате которых из одних веществ образуются другие, отличающиеся от них по составу и (или) строению.

При химических реакциях обязательно происходит изменение веществ, при котором рвутся старые и образуются новые связи между атомами.

Химические реакции следует отличать от *ядерных реакций*. В результате химической реакции общее число атомов каждого химического элемента и его изотопный состав не меняются. Иное дело ядерные реакции – процессы превращения атомных ядер в результате их взаимодействия с другими ядрами или элементарными частицами, например, превращение алюминия в магний:

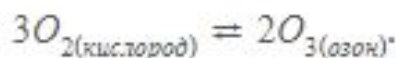
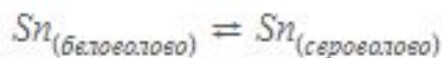
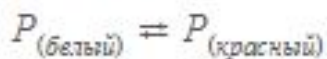
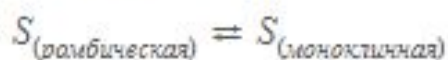
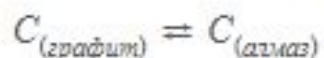


Классификация химических реакций многопланова, т.е. в ее основу могут быть положены различные признаки. Но под любой из таких признаков могут быть отнесены реакции как между неорганическими, так и между органическими веществами.



Классификация химических реакций по числу и составу реагирующих веществ. Реакции, идущие без изменения состава вещества

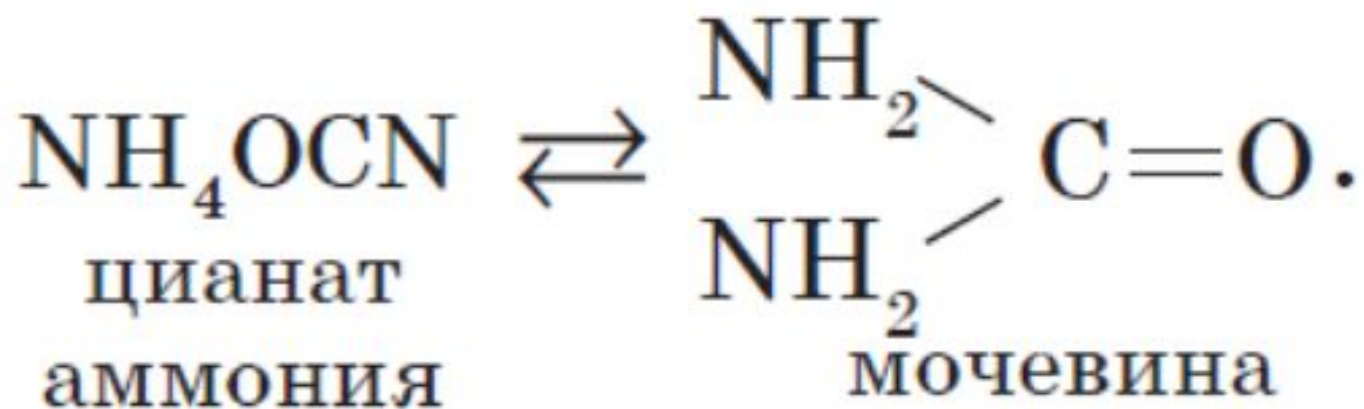
В неорганической химии к таким реакциям можно отнести процессы получения аллотропных модификаций одного химического элемента, например:



В органической химии к этому типу реакций могут быть отнесены реакции изомеризации, которые идут без изменения не только качественного, но и количественного состава молекул веществ, например:



5. Изомеризация цианата аммония при нагревании.



Впервые мочевина была синтезирована Ф. Велером в 1828 г. изомеризацией цианата аммония при нагревании.

Неорганическая химия

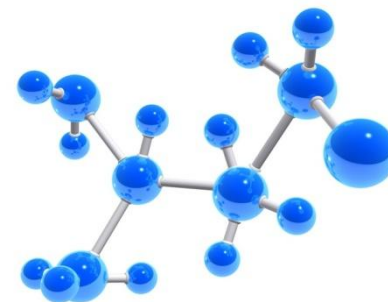
- **по числу и составу исходных веществ и продуктов реакции**

реакция соединения

реакция разложения

реакция замещения

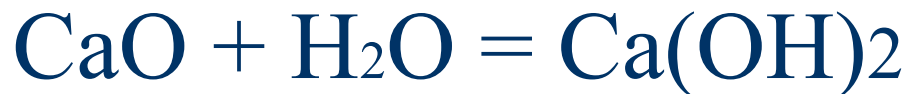
реакция обмена



Реакция соединения

- **Реакция соединения** – реакция, в ходе, которой из нескольких простых и сложных веществ образуется одно более сложное вещество.

Взаимодействие оксида кальция с водой



Реакция разложения

- **Реакция разложения** – реакция, в которой из одного исходного вещества образуется несколько новых веществ.

Электролиз воды



Разложение нитрата калия



Реакция замещения

- **Реакция замещения** – реакция между простым и сложным веществами, в результате которой атомы простого вещества замещают атомы одного из элементов сложного вещества.

Взаимодействие цинка с соляной кислотой



Реакция обмена

- **Реакция обмена** – реакция, в результате которой два вещества обмениваются своими составными частями, образуя два новых вещества.

Взаимодействие растворов сульфата меди (II) и гидроксида калия



Назовите типы реакций





- **по тепловому эффекту**
экзотермическая реакция
эндотермическая реакция



- Экзотермические реакции – реакции, протекающие с выделением энергии (тепла).

Горение фосфора в кислороде





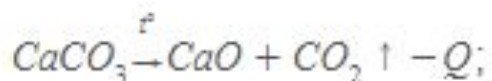
- *Эндотермические реакции – реакции, протекающие с поглощением энергии (тепла).*

Горение азота в атмосфере кислорода

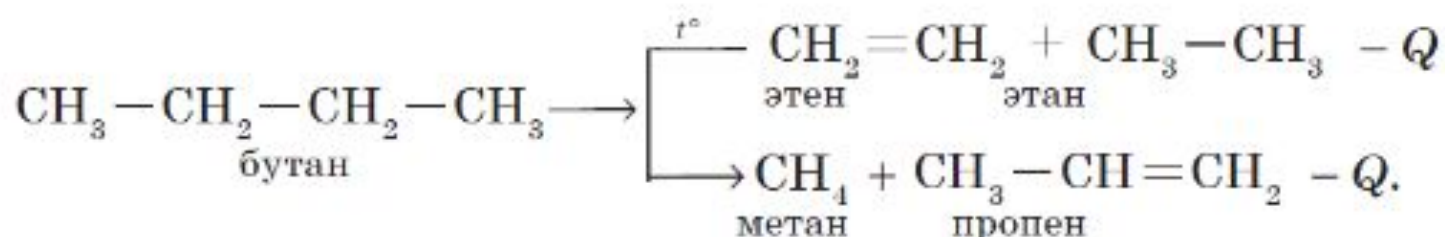


Очевидно, что к ним относятся почти все реакции разложения, например:

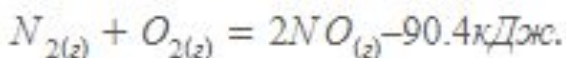
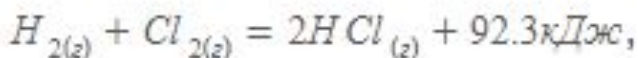
а) обжиг известняка:



б) крекинг бутана:

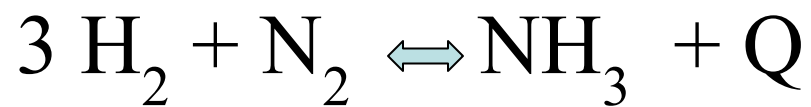


Количество выделенной или поглощенной в результате реакции энергии называют *тепловым эффектом реакции*, а уравнение химической реакции с указанием этого эффекта называют *термохимическим уравнением*, например:





Назовите типы реакций



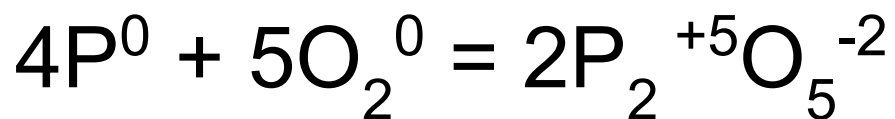
3 →

2

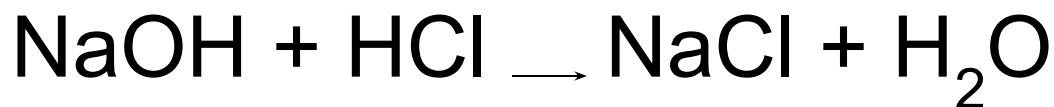


По степени окисления элементов:

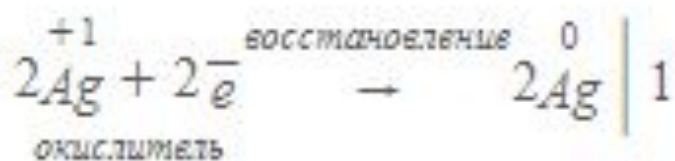
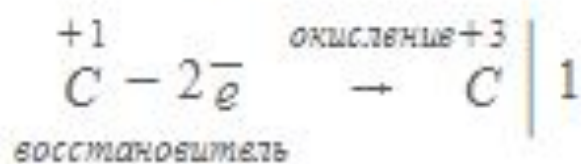
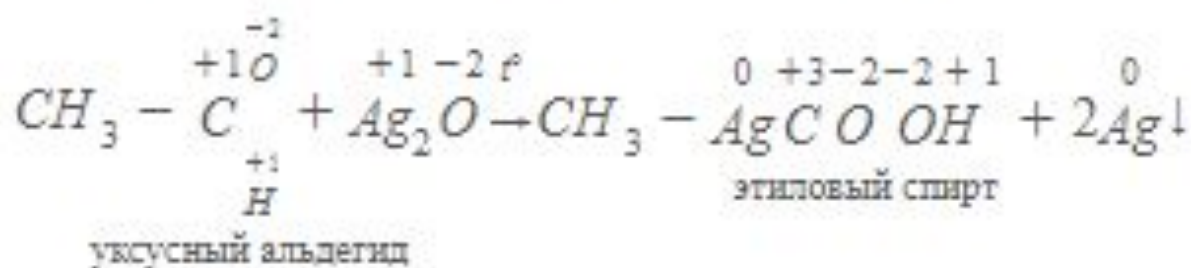
- Окислительно-восстановительные
(ОВР)



- Без изменения степеней окисления
(не ОВР)



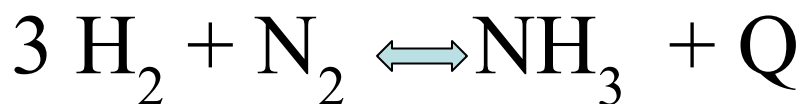
2. Альдегиды окисляются в соответствующие кислоты:



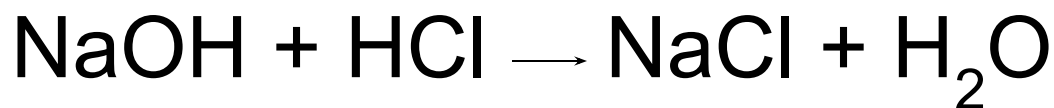


По равновесию между исходными веществами и продуктами:

- Обратимые



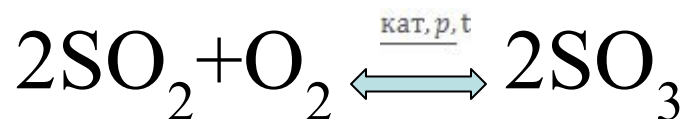
- Необратимые



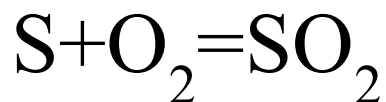


По наличию катализатора:

- Каталитические



- Некаталитические





Типы реакций в органической ХИМИИ

Типы реакций



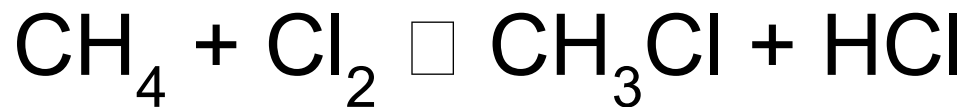
Все реакции можно формально разделить на:

- 1) Замещение
- 2) Присоединение
- 3) Отщепление
- 4) Окисление
- 5) Обмен
- 6) Полимеризация
- 7) Изомеризация

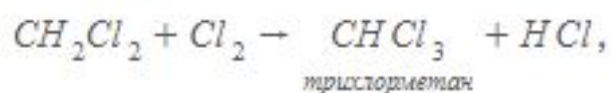
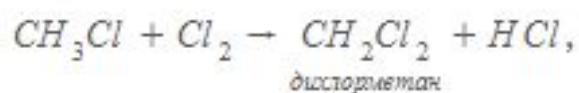
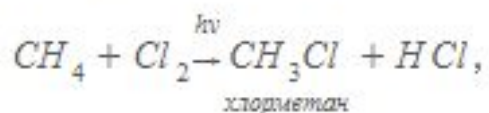
Замещение



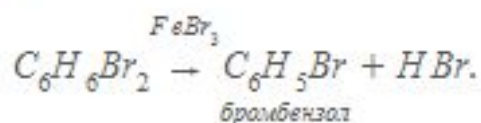
реакции, в результате которых осуществляется замена одного атома или группы атомов в исходной молекуле (или субстрате) на другие атомы или группы атомов.



Предметом изучения органической химии являются не простые вещества, а только соединения. Поэтому как пример реакции замещения приведем наиболее характерное свойство предельных соединений, в частности метана, – способность его атомов водорода замещаться на атомы галогена:



Другой пример – бромирование ароматического соединения (бензола, толуола, анилина):

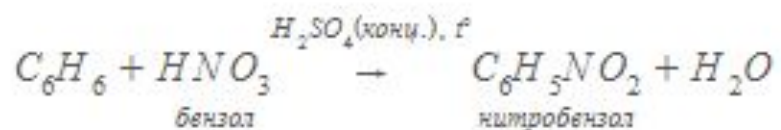


Обратим внимание на особенность реакций замещения у органических веществ: в результате таких реакций образуются не простое и сложное вещества, как в неорганической химии, а два сложных вещества.



Обратим внимание на особенность реакций замещения у органических веществ: в результате таких реакций образуются не простое и сложное вещества, как в неорганической химии, а два сложных вещества.

В органической химии к реакциям замещения относят и некоторые реакции между двумя сложными веществами, например, нитрование бензола:



Она формально является реакцией обмена. То, что это реакция замещения, становится понятным только при рассмотрении ее механизма.

Присоединение



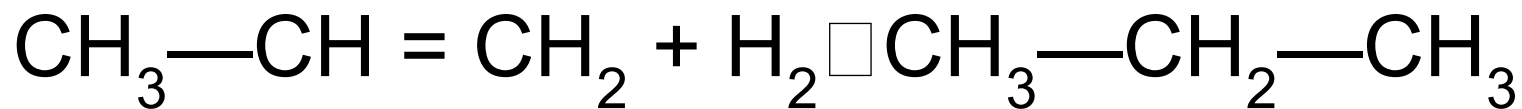
реакции, в результате которых две или более молекул реагирующих веществ соединяются в одну.

В реакции присоединения вступают ненасыщенные соединения (например, алкены и алкины).

Присоединение

Гидрирование (восстановление) –
присоединение водорода по
кратной связи.

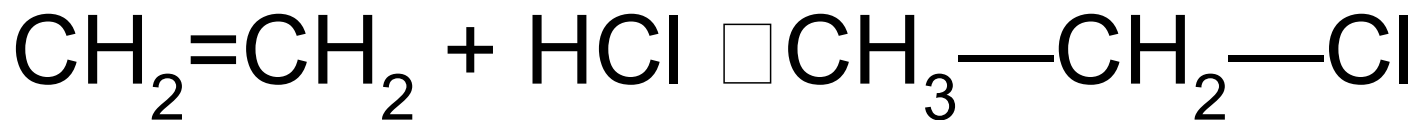
(«гидр» от «Hydrogenium» - водород)



Присоединение

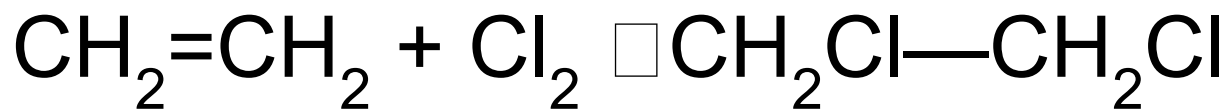


**Гидрогалогенирование –
присоединение галогеноводорода
(например, гидрохлорирование).
(от «гидр» - водород, «галоген» -
галоген (представитель 7 группы
гл. подгруппы))**

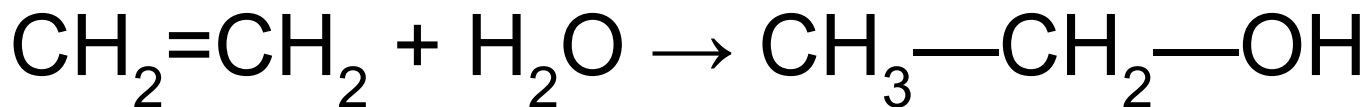


Присоединение

Галогенирование –
присоединение галогена (например,
бромирование).



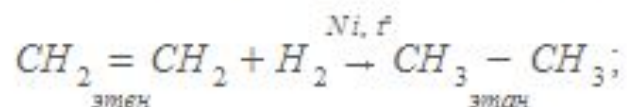
Гидратация –
присоединение воды («гидро» - вода)



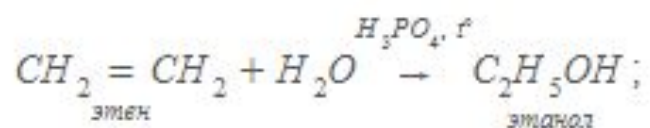


В органической химии реакции соединения принято называть реакциями присоединения. Все многообразие таких реакций можно рассмотреть на примере блока реакций, характеризующих свойства непредельных веществ, например этилена:

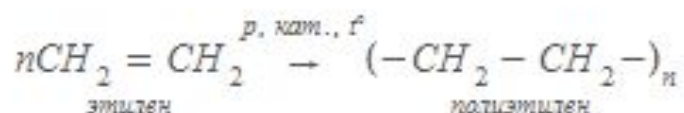
1) реакция гидрирования – присоединение водорода:



2) реакция гидратации – присоединение воды:



3) реакция полимеризации:



Отщепление

A ball-and-stick molecular model showing several atoms connected by bonds, rendered in a light blue, semi-transparent style. It is positioned in the top right corner of the slide's header bar.

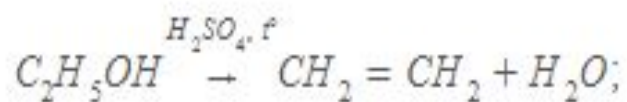
реакции, в результате которых из молекулы исходного соединения образуются молекулы нескольких новых веществ.

*Иное название реакций отщепления – реакции элиминирования от лат. *elimino* — изгоняю.*

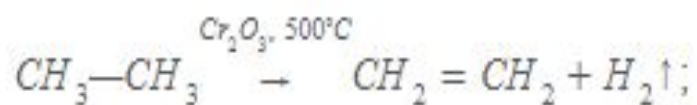


В органической химии реакции разложения можно рассмотреть на примере блока реакций получения этилена в лаборатории и промышленности:

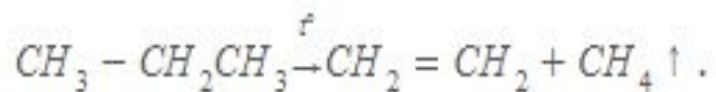
1) реакция дегидратации (отщепления воды) этанола:



2) реакция дегидрирования (отщепления водорода) этана:



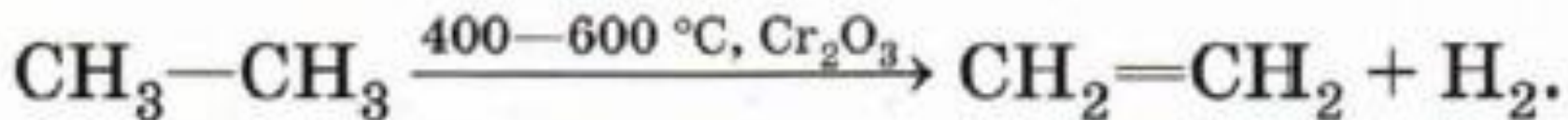
3) реакция крекинга (расщепления) пропана:



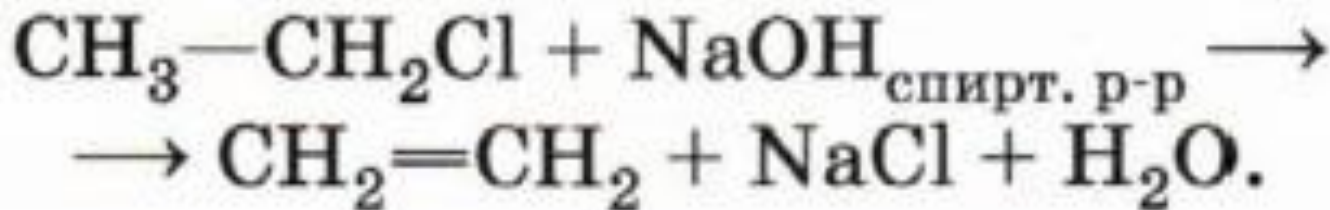
Отщепление



**Дегидрирование –
отщепление водорода.**



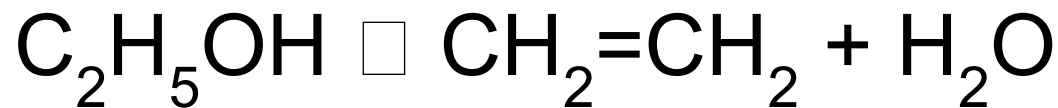
**Дегидрогалогенирование –
отщепление галогеноводородов.**



Отщепление



Дегидратация – отщепление воды



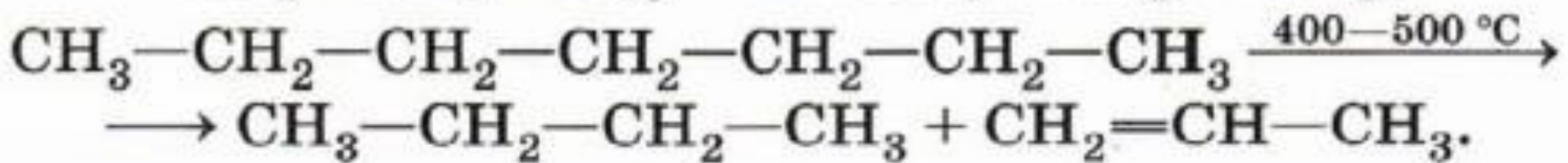
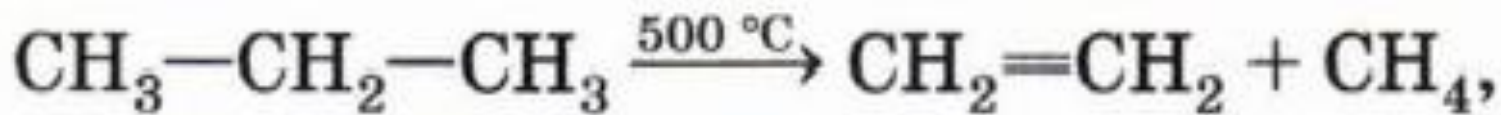
Дегалогенирование –
отщепление галогенов



Отщепление



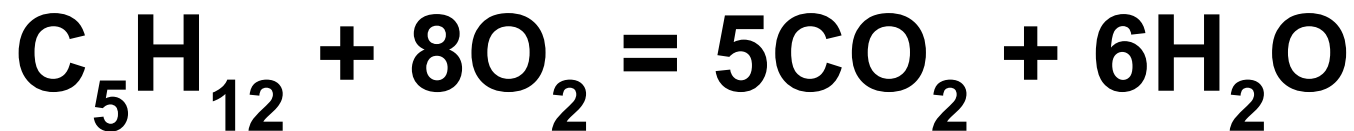
Особое значение - реакции термического расщепления (пиролиза) углеводородов, на котором основан крекинг (от англ. «to crack» – расщеплять).



Окисление



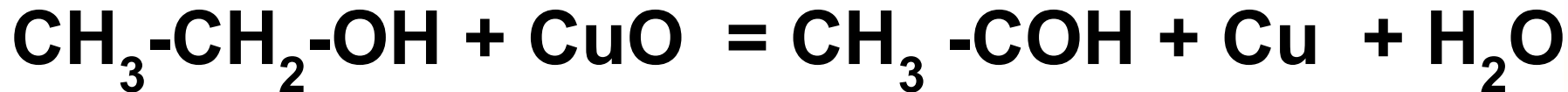
Горение – реакция полного окисления (сгорания). При горении углеводородов выделяется углекислый газ и вода.



Окисление



Неполное окисление веществами-окислителями (перманганат калия, серная кислота, оксид меди, кислород (при наличии катализатора))



Обмен



Реакций обмена в органической химии не так много.

*Большинство - реакции «метатезиса»
(двойного обмена)*

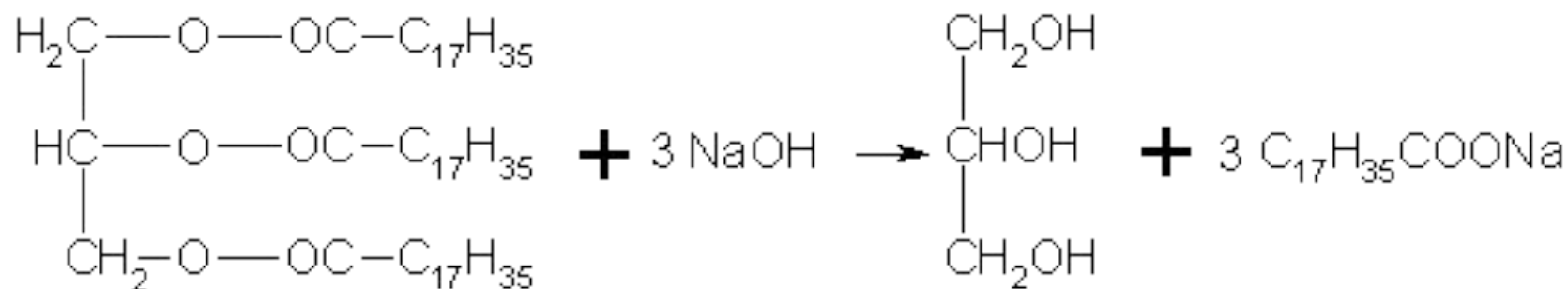
НО:

- 1) Омыление (эфир + вода)*
- 2) Нейтрализация (карбоновая кислоты + гидроксид металла)*

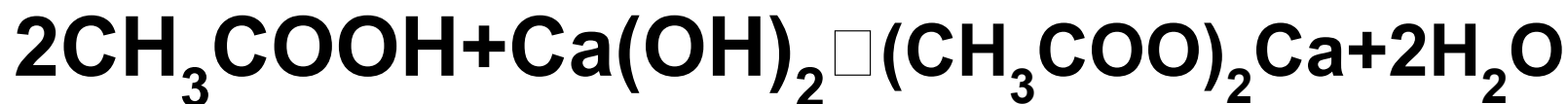
Обмен



1) Омыление (эфир + вода)



2) Нейтрализация (карбоновая кислоты + гидроксид металла)





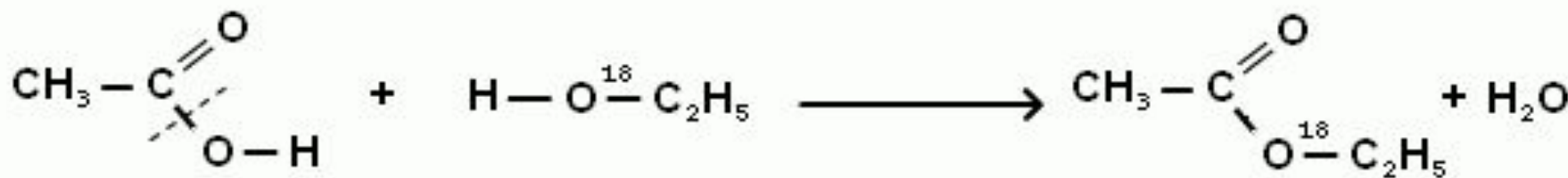
Обмен



Этерификация –

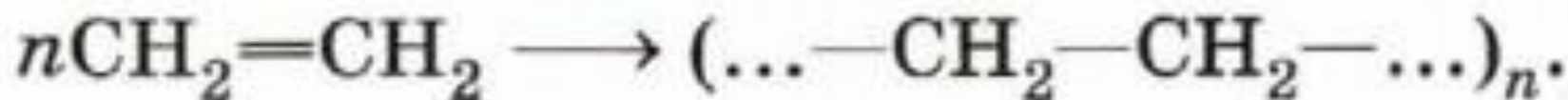
реакция образования сложных эфиров при взаимодействии кислот и спиртов.

(от др. греч. «этер» - эфир, и лат. «фацио» - делаю).



Полимеризация

особый тип реакций присоединения, в ходе которых молекулы вещества с небольшой молекулярной массой соединяются друг с другом с образованием молекул вещества с очень высокой молекулярной массой – макромолекул (полимеров)

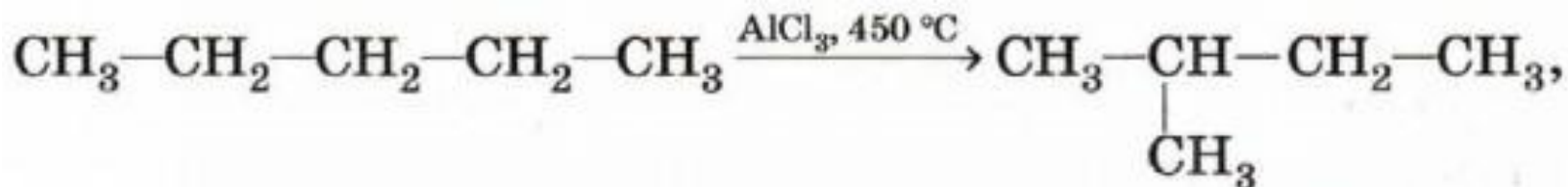


этен

полиэтилен

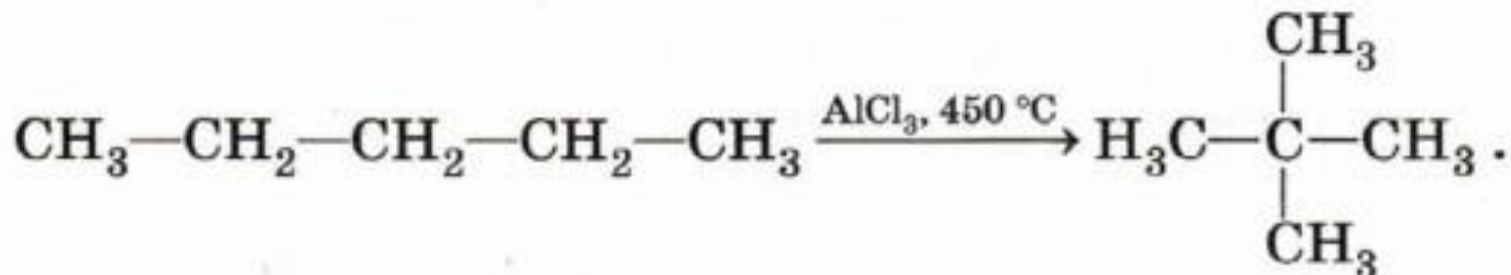
Изомеризация

реакции, в результате которых из молекул одного вещества образуются молекулы других веществ того же качественного и количественного состава (с той же молекулярной формулой).



n-пентан

2-метилбутан



2,2-диметилпропан

ЗАДАНИЕ 1.

Определите тип химической реакции.

Реакция	Тип реакции
А). $C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 + H_2$	
Б). $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$	
В). $H_2C=CH_2 + H_2 \rightarrow C_2H_6$	
Г). $H_3C-CH_2-Cl \rightarrow H_2C=CH_2 + HCl$	
Д). $C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 + H_2O$	
Е) $n CH_2=CH_2 \rightarrow (-CH_2-CH_2-)_n$	
Ж). $C_2H_4 + H-OH \rightarrow C_2H_5OH$	
З). $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3 \rightarrow CH_3-CH_3 + CH_2=CH_2$	

ЗАДАНИЕ 2



1. Дать определения
следующим
терминам:

Химическая реакция

Физическое явление

Субстрат

Реагент

2. Ответить письменно на
вопрос:

К какому типу реакций относится:

А) Получение хлорметана из метана

Б) Получение бромбензола из бензола

В) Получение хлорэтана из этилена

Г) Получение этилена из этанола

Д) Превращение бутана в изобутан

Е) Дегидрирование этана

Ж) Превращение бромэтана в этанол.

Привести уравнения реакций.

