

Тема «типы химических реакций»

Знания – самый выгодный вклад, которому не страшна инфляция



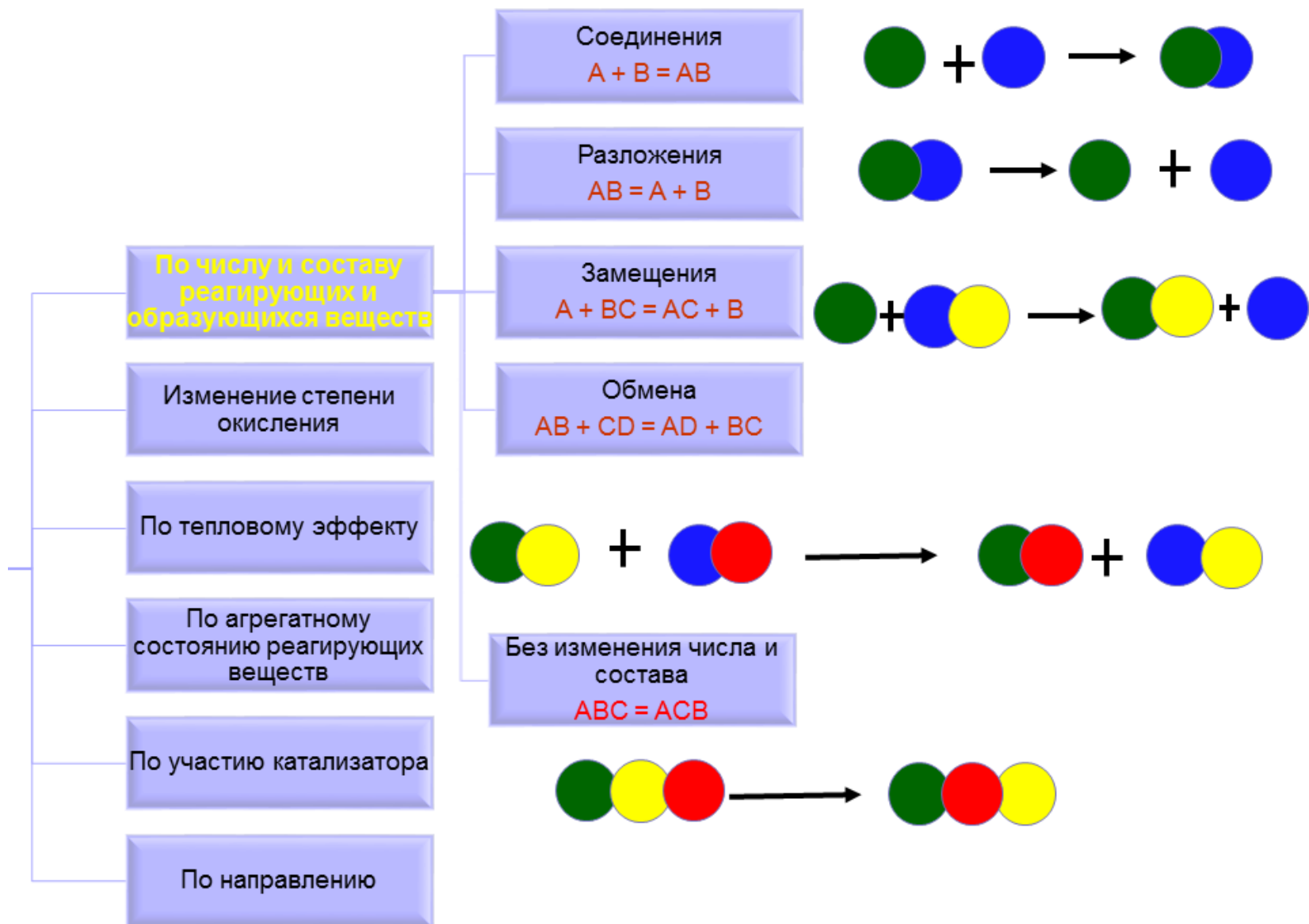
Химическая реакция — это превращение одних веществ (реагентов) в другие, отличающиеся по химическому составу или строению (продукты реакции).

ПРИЗНАКИ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

Химическое превращение от физического всегда можно отличить по наличию одного или нескольких признаков:

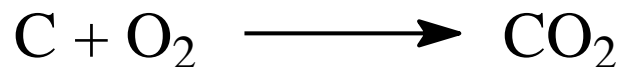
- изменение цвета;
- выпадение осадка;
- выделение газа;
- образование слабо-диссоциированных веществ (например, воды);
- выделение энергии (тепловой или световой).

КЛАССИФИКАЦИЯ ПО ЧИСЛУ И СОСТАВУ РЕАГИРУЮЩИХ И ОБРАЗУЮЩИХСЯ ВЕЩЕСТВ

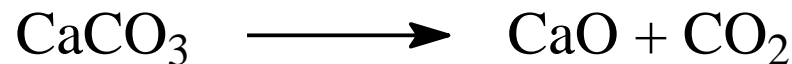


Типы химических реакции по числу и составу реагентов и продуктов реакции.

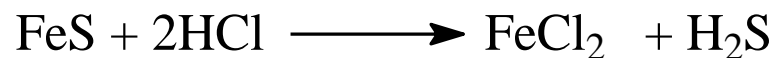
**реакции
соединения**



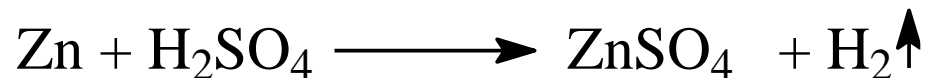
**реакции
разложения**



реакции обмена



реакции замещения



Условия реакций ионного обмена (РИО):

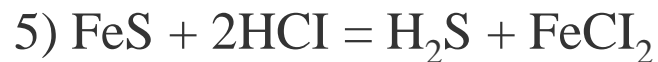
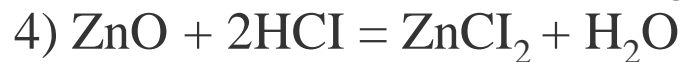
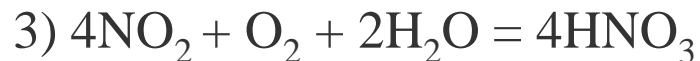
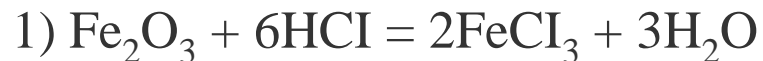
1) Растворимость реагирующих веществ:

- **Кислота + Основание.** Растворим хотя бы один из реагентов
- **Кислота + Соль.** Обязательно растворима должна быть кислота
- **Основание + Соль.** Растворимы оба реагента
- **Соль + Соль.** Должны быть обе растворимы

2) В ходе реакции должны образоваться осадок, газ или вода

Задача

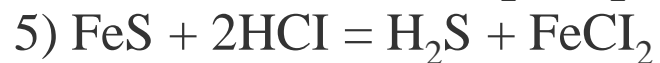
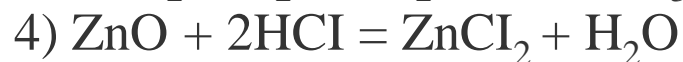
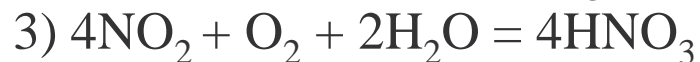
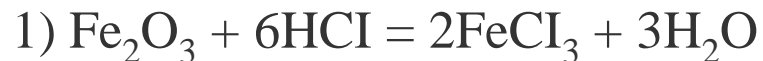
Укажите реакции обмена:



Ответ: (1), (3), (4), (5)

Задача

Укажите реакции соединения:



Ответ: (2), (6)

Задача

Выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена: иодид калия, гидроксид калия, серная кислота, азот, сульфат натрия.

Решение:

1) Запишем молекулярные формулы данных веществ:

иодид калия – KI , гидроксид калия – KOH , серная кислота – H_2SO_4 ,

азот – N_2 , сульфат натрия – Na_2SO_4 .

2) KI - растворимая соль, не вступает в реакцию с гидроксидом калия, так как имеют одинаковый катион калия, с серной кислотой вступает в окислительно-восстановительную реакцию, с сульфатом натрия образуются растворимые продукты.

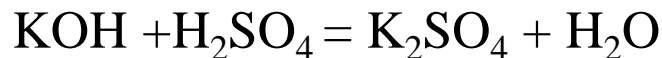
KOH - щелочь, может вступать в реакцию нейтрализации с кислотами, например с серной.

С Na_2SO_4 образуются растворимые продукты.

H_2SO_4 - растворимая кислота, реагирует с сульфатом натрия с образованием гидросульфата натрия, но не является реакцией ионного обмена.

N_2 - инертный газ, не вступает в РИО.

Ответ:



КЛАССИФИКАЦИЯ ПО ИЗМЕНЕНИЮ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ

Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) — реакции, протекающие с изменением степеней окисления элемента(ов).

Окисление

потеря электронов, т.е.
повышение степени
окисления.

Восстановление

приобретение
электронов, т.е.
понижение степени
окисления.

Окислитель

присоединяет электроны,
сам восстанавливается,
понижает свою степень
окисления

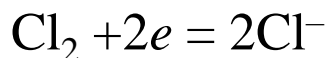
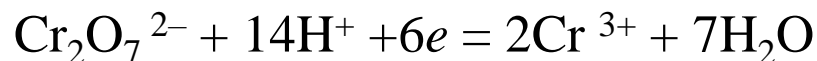
Восстановитель

отдает электроны, сам
окисляется, повышает
свою степень окисления

Число электронов, отдаваемых восстановителем,
равно числу электронов, присоединяемых
окислителем

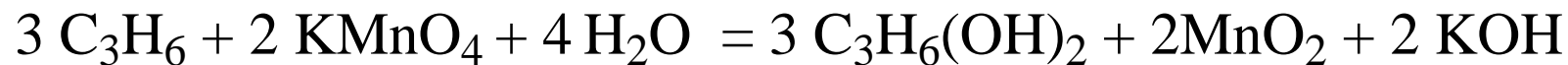
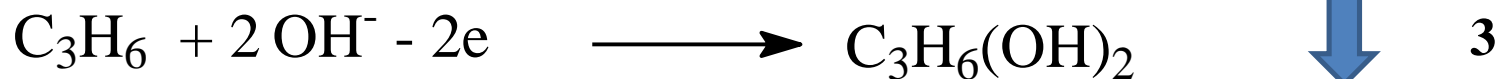
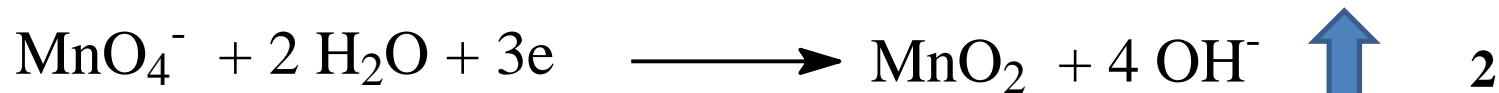
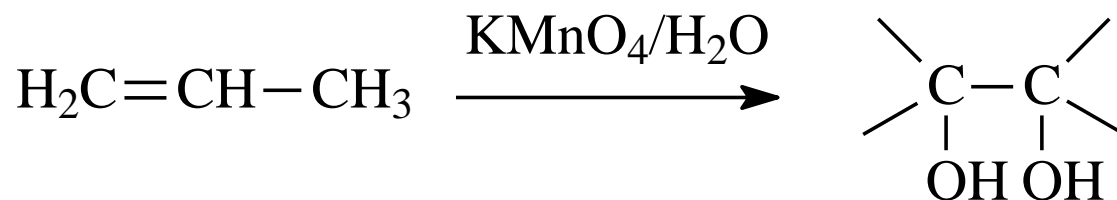
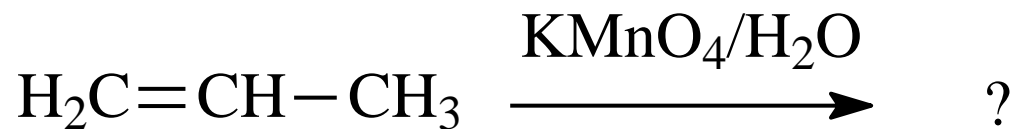
Среда должна учитываться при составлении уравнений ОВР в соответствии со следующими правилами:

- В кислой среде при составлении уравнений полуреакций можно использовать ионы H^+ и молекулы H_2O
- В щелочной - молекулы H_2O и ион OH^-
- В нейтральной среде в левой части уравнения полуреакции пишут только молекулы воды, а в правой как ионы H^+ , так и OH^- .



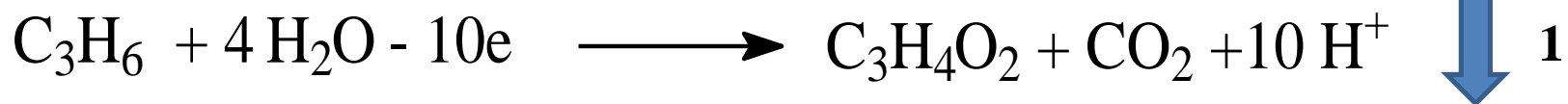
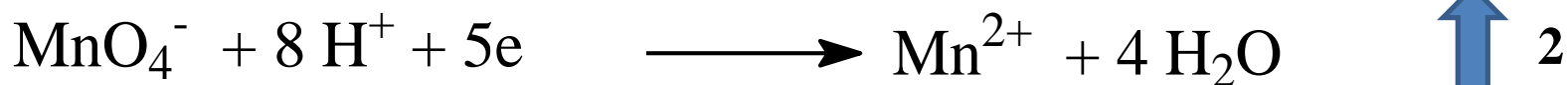
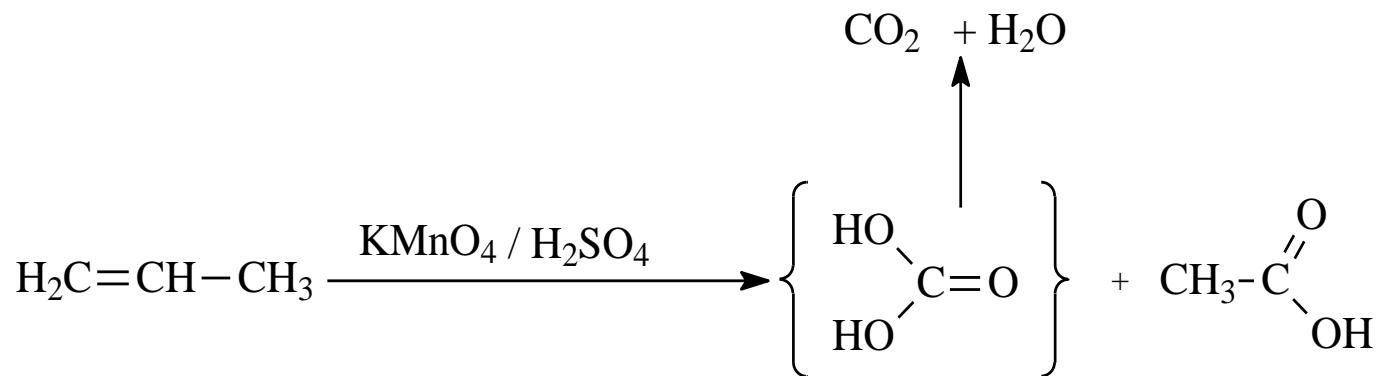
Задача

Какие продукты образуются при окислении пропилена перманганатом калия в нейтральной среде. Напишите уравнение реакции, расставьте коэффициенты



Задача

Какие продукты образуются при окислении пропилена перманганатом калия в кислой среде. Напишите уравнение реакции, расставьте коэффициенты



КЛАССИФИКАЦИЯ ПО ТЕПЛОВОМУ ЭФФЕКТУ

Тепловой эффект реакции — ΔQ — теплота, поглощаемая или выделяемая системой в ходе химической реакции.

Экзотермические реакции — реакции, протекающие с выделением тепла (+Q)

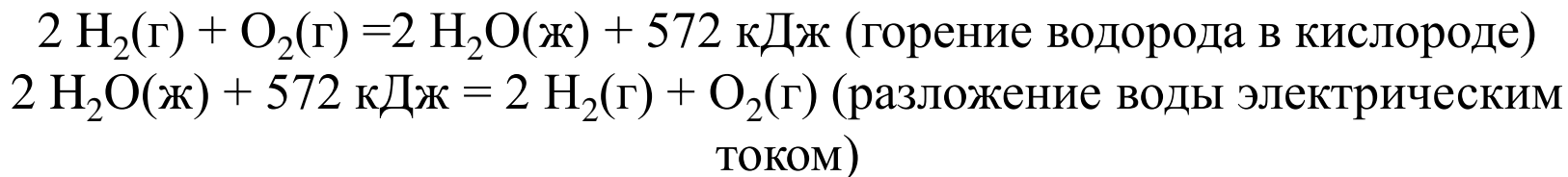


Эндотермические реакции — реакции, протекающие с поглощением тепла (-Q)

Термохимические уравнения — уравнение химических реакций с указанием теплового эффекта реакции.

Закон Лавуазье–Лапласа

Тепловой эффект прямой реакции всегда равен тепловому эффекту обратной реакции с противоположным знаком.



Закон Г. И. Гесса

Тепловой эффект реакции зависит только от начального и конечного состояния веществ и не зависит от промежуточных стадий процесса.

$$Q(\text{реакции}) = \Sigma Q(\text{продукты}) - \Sigma Q(\text{реагенты})$$

Задача

Рассчитайте, сколько выделится тепла при сгорании 44.8 л этена (н.у.), если термохимическое уравнения горения этена



Решение

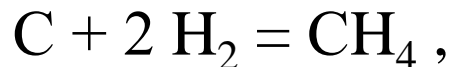
рассчитаем сколько молей этена содержится в 44.8 л при н.у., зная, что 1 моль газа при н.у. занимает 22.4 л

$$n = \frac{44.8 \text{ л} \cdot 1 \text{ моль}}{22.4 \text{ л}} = 2 \text{ моль}$$

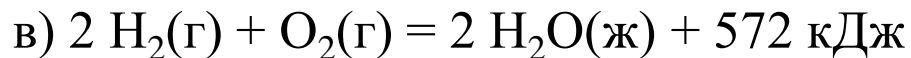
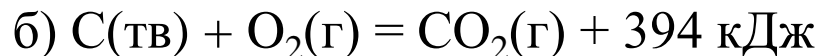
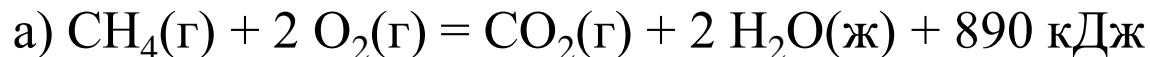
Согласно термохимическому уравнению при сгорании 1 моль этена выделяется 1400 кДж тепла. Следовательно, при сгорании 2 моль этена выделится 2800 кДж тепла.

Задача

Рассчитайте тепловой эффект реакции

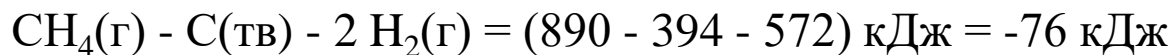


если известны тепловые эффекты реакций горения метана, углерода и водорода (эти реакции идут легко):

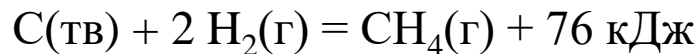


Решение

Вычтем два последних уравнения (б) и (в) из уравнения (а) Левые части уравнений будем вычитать из левой, правые - из правой. При этом сократятся все молекулы O_2 , CO_2 и H_2O . Получим:



Умножим обе части уравнения на (-1) и перенесем CH_4 в правую часть с обратным знаком. Получим нужное нам уравнение образования метана из угля и водорода:



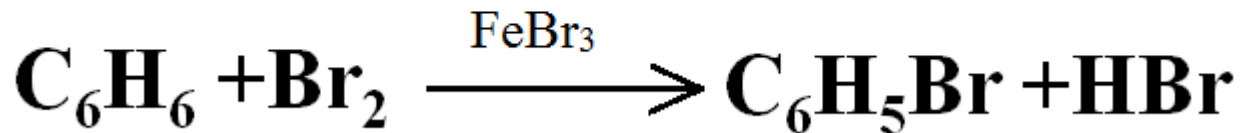
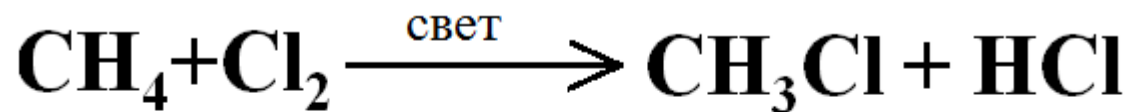
Типы химических реакций в органической химии

Классификация по характеру химических превращений

- Реакции замещения
- Реакции присоединения
- Реакция элиминирования (отщепления)
- Реакция изомеризации и перегруппировка
 - Реакции окисления
- Реакции конденсации и поликонденсации
 - Реакции разложения

Реакции замещения

замена одного атома или группы атомов в исходной молекуле на другие атомы и группы атомов.



Реакции присоединения

- **Гидрирование** (присоединение водорода)
- **Гидрогалогенирование** (присоединение галогеноводорода HCl, HBr)
- **Галогенирование** (присоединение галогена –Cl₂, Br₂)
- **Полимеризация** (процесс соединения множества молекул – мономеров в крупные полимеры)
- **Поликонденсация** (полимеризация с образованием побочного продукта H₂O)

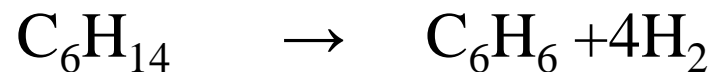
Реакция отщепления (элиминирования)

- Дегидрирование (отщепление водорода)
- Дегидратация (отщепление воды)
- Дегидрохлорирование (отщепление хлороводорода)
- Крекинг (расщепление алканов с образованием алкана и алкена)

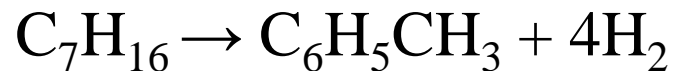
Ароматизация (дегидроциклизация)

отщепления молекулы водорода и циклизация алкана с шестью и более атомами углерода в присутствии катализатора с образованием бензола и его производных.

катализатор

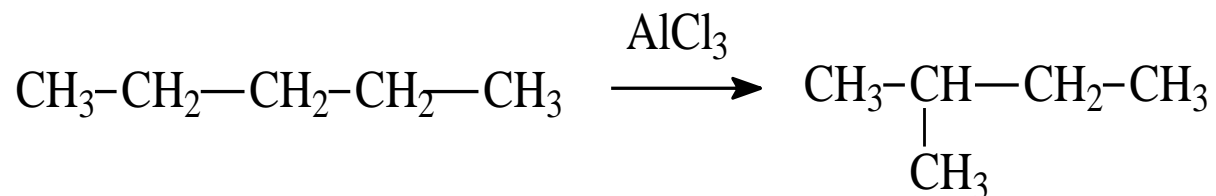


катализатор



Реакции изомеризации

Изомеризация алканов в присутствии катализатора AlCl_3 или др.

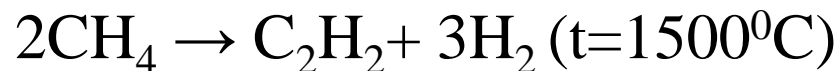


Реакции восстановления (гидрирования)

- алкен + H_2 = алкан
- алкин + H_2 = алкен
- бензол + H_2 = циклогексан
- циклогексан + H_2 = гексан
- альдегид + H_2 = спирт (в присутствии катализатора никеля)

Пиролиз

Это реакции разложения без доступа кислорода



Крекинг

