Добрый день!

Для изучения темы необходимо рассмотреть теорию, ответьте на вопросы. Отправить фотоотчет на мою электронную почту до **15.00:** [elena692007@yandex.ru](mailto:elena692007@yandex.ru)

Обязательно в отчете указываем дату

**Тема урока:** Типы химических реакций в органической и неорганической химии.

**Цели урока:** создать условия для формирования знаний об особенностях протекания химических реакций с участием органических веществ при знакомстве с их классификацией, закрепить умения писать уравнения реакций., изучить типы реакций в органической химии, основываясь на знания обучающихся о типах реакций в неорганической химии и их сравнении с типами реакций в органической.

**I. Изучение нового материала:**

Химические реакции – основной объект науки химия.

В процессе химических реакций осуществляется превращение одних веществ в другие.

Реагент 1 + Реагент 2 = Продукты (неорганическая химия)

Субстрат + Атакующий реагент = Продукты (органическая химия)

Во многих органических реакциях изменению подвергаются не все молекулы, а их реакционные части (функциональные группы, их отдельные атомы и др.), которые называются реакционными центрами. Субстратом служит то вещество, в котором у атома углерода происходит разрыв старой и образование новой связи, а действующее на него соединение или его реакционную частицу называют реагентом.

Неорганические реакции классифицируют по нескольким признакам: по числу и составу исходных веществ и продуктов (соединения, разложения, замещения, обмена), по тепловому эффекту (экзо- и эндотермические), по изменению степени окисления атомов, по обратимости процесса, по фазе (гомо- и гетерогенные), по использованию катализатора (каталитические и некаталитические).

Реакции с участием органических соединений подчиняются тем же законам (закон сохранения массы и энергии, закон действия масс, закон Гесса и др.) и проявляют те же закономерности (стехиометрические, энергетические, кинетические), что и реакции неорганических веществ.

Органические реакции принято классифицировать по механизмам протекания, по направлению и конечным продуктам реакции.

Способ разрыва ковалентных связей определяют тип механизма реакций. Под механизмом реакции понимают последовательность стадий протекания реакции с указанием промежуточных частиц, образующихся на каждой из этих стадий. (Механизм реакции описывает её путь, т.е. последовательность элементарных актов взаимодействия реагентов, через которые она протекает.)

В органической химии выделяют два основных типа механизма реакций: радикальный (гомолитический) и ионный (гетеролитический).

При гомолитическом разрыве пара электронов, образующая связь, делится таким образом, что каждая из образующихся частиц получает по одному электрону. В результате гомолитического разрыва образуются свободные радикалы:

X:Y → X.+.Y

Нейтральный атом или частица с неспаренным электроном называется свободным радикалом.

В результате гетеролитического разрыва связи получаются заряженные частицы: нуклеофильная и электрофильная.

X:Y → X+ + :Y-

Нуклеофильная частица (нуклеофил) — это частица, имеющая пару электронов на внешнем электронном уровне. За счет пары электронов нуклеофил способен образовывать новую ковалентную связь.

Электрофильная частица (электрофил) - это частица, имеющая свободную орбиталь на внешнем электронном уровне. Электрофил представляет незаполненные, вакантные орбитали для образования ковалентной связи за счет электронов той частицы, с которой он взаимодействует.

Радикальные реакции имеют характерный цепной механизм протекания, который включает три стадии: зарождения (инициирование), развитие (рост) и обрыв цепи.

Ионные реакции происходят без разрыва электронных пар, образующих химические связи: оба электрона переходят на орбиталь одного из атомов продукта реакции с образованием аниона.

Гетеролитический распад ковалентной полярной связи приводит к образованию нуклеофилов (анионов) и электрофилов (катионов). В зависимости от природы атакующего реагента реакции могут быть нуклеофильными и электрофильными.

По направлению и конечному результату химического превращения органические реакции делят на следующие типы: замещения, присоединения, отщепления (элиминирования), перегруппировки (изомеризации), окисления и восстановления. Под замещением понимают замену атома или группы атомов на другой атом или группу атомов. В результате реакции замещения образуются два разных продукта.

R-CH2X + Y→ R-CH2Y + X

Под реакцией присоединения понимают введение атома или группы атомов в молекулу непредельного соединения, что сопровождается разрывом в этом соединении π-связей. В ходе взаимодействия двойные связи превращаются в одинарные, а тройные – в двойные или одинарные.

R-CH=CH2 + XY→ RCHX-CH2Y

К реакциям присоединения относятся и реакции полимеризации (например: получение полиэтилена из этилена).

n(СН2=СН2) → (—CH2—СН2—)n

Реакции элиминирования, или отщепления, - это реакции, в ходе которых происходит отщепление атомов или их групп от органической молекулы с образованием кратной связи.

R-CHX-CH2Y→ R-CH=CH2 + XY

Реакции перегруппировки (изомеризации). В этом типе реакций имеет место перегруппировка атомов и их групп в молекуле.

Реакции поликонденсации относятся к реакциям замещения, но их часто выделяют как особый тип органических реакций, имеющих специфику и большое практическое значение.

Реакции окисления- восстановления сопровождаются изменением степени окисления атома углерода в соединениях, где атом углерода – реакционный центр.

Окисление — реакция, при которой под действием окисляющего реагента вещество соединяется с кислородом (либо другим электроотрицательным элементом, например, галогеном) или теряет водород (в виде воды или молекулярного водорода). Действие окисляющего реагента (окисление) обозначается в схеме реакции символом [О].

[O]

CH3CHO → CH3COOH

Восстановление - реакция, обратная окислению. Под действием восстанавливающего реагента соединение принимает атомы водорода или теряет атомы кислорода: действие восстанавливающего реагента (восстановление) обозначается символом [Н].

[H]

CH3COCH3 → CH3CH(OH)CH3

Гидрирование - реакция, представляющая собой частный случай восстановления. Водород присоединяется к кратной связи или ароматическому ядру в присутствии катализатора.

- Органические реакции подчиняются общим законам (закону сохранения массы и энергии) и общим закономерностям их протекания (энергетическим, кинетическим – раскрывающим влияние различных факторов на скорость реакции).

- Они имеют общие для всех реакций признаки, но имеют и свои характерные особенности.

- По механизму протекания реакции делятся на гомолитические (свободнорадикальные) и гетеролитические (электрофильно-нуклеофильные).

- По направлению и конечному результату химического превращения различают реакции: замещения, присоединения, отщепления (элиминирования), перегруппировки (изомеризации), поликонденсации, окисления и восстановления.

Задание: определите тип химической реакции (соединения, разложения, замещения, обмена). Дайте объяснения сделанным вами заключения. Расставьте коэффициенты.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | 1 ВАРИАНТ | 2 ВАРИАНТ | 3 ВАРИАНТ |
| 1 | Mg + O2 =MgO | Fe + CuCl2 =  Cu + FeCl2 | Cu + O2 = CuO |
| 2 | K + H2O =  KOH + H2 ↑ | P + O2 = P2O5 | Fe2O3 + HCl = FeCl3 + H2O |
| 3 | Fe + H2SO4 = FeSO4+H2 ↑ | Mg + HCl =  MgCl2 + H2 ↑ | Ba + H2O = Ba(OH)2 + H2 |
| 4 | Zn + Cu(NO3)2 =Cu+Zn(NO3)2 | Al2O3 + HCl =  AlCl3 +H2O | SO2 + H2O ↔ H2SO3 |
| 5 | CaO + H2O = Ca(OH)2 | P2O5 + H2O = H3PO4 | CuCl2 + KOH= Cu(OH)2+KCl |
| 6 | CaO + H3PO4 = Ca3(PO4)2 + H2O | Ba(OH)2 + HNO3 = Ba(NO3)2 + H2O | Ca(OH)2 + HNO3 = Ca(NO3)2 + H2O |
| 7 | NaOH + H2S =  Na2S + H2O | Ca + H2O =  Ca(OH)2 +H2 | AgNO3 + NaBr = AgBr↓ + NaNO3 |
| 8 | BaCl2 + Na2SO4 = BaSO4↓+ NaCl | AgNO3 + KCl = AgCl +KNO3 | Cu + Hg(NO3)2 = Cu(NO3)2 + Hg |
| 9 | CO2 + H2O ↔ H2CO3 | Fe(OH)3 =  Fe2O3 + H2O | Mg + HCl =  MgCl2 + H2 ↑ |

Классификация химических реакций в органической химии.

В неорганической химии реакции соединения, а в органической химии такие реакции часто называют реакциями присоединения (Реакции, в результате которых две и более молекул реагирующих веществ соединяются в одну) В них обычно участвуют соединения, содержащие двойную или тройную связь. Разновидности реакций присоединения: гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование, галогенирование, полимеризация. Примеры данных реакций:

1.Гидрирование – реакция присоединения молекулы водорода по кратной связи:

Н2С = СН2 + Н2 → CН3 – СН3

этилен этан

НС ≡ СН + Н2 → CН2 = СН2

ацетилен этилен

2.Гидрогалогенирование – реакция присоединения галогеноводорода по кратной связи

Н2С = СН2 + НCl→ CН3─CH2Cl

этилен хлорэтан

(по правилу В.В.Марковникова)

Н2С = СН─СН3 + НCl→ CН3─CHCl─СН3

пропилен 2 - хлорпропан

HC≡CH + HCl → H2C=CHCl

ацетилен хлорвинил

HC≡C─СН3 + HCl → H2C=CCl─СН3

пропин 2-хлорпропен

3.Гидратация – реакция присоединения воды по кратной связи

Н2С = СН2 + Н2О→ CН3─CH2ОН (первичный спирт)

этен этанол

(при гидратации пропена и других алкенов образуются вторичные спирты)

HC≡CH + H2О → H3C─CНО

ацетилен альдегид – этаналь (реакция Кучерова)

4.Галогенирование – реакция присоединения молекулы галогена по кратной связи

Н2С = СН─СН3 + Cl2→ CН2Cl─CHCl─СН3

пропилен 1,2 – дихлорпропан

HC≡C─СН3 + Cl2 → HCCl=CCl─СН3

пропин 1,2-дихлорпропен

5.Полимеризация – реакции, в ходе которых молекулы веществ с небольшой молекулярной массой соединяются друг с другом с образованием молекул веществ с высокой молекулярной массой.

n СН2=СН2 → (-СН2-СН2-)n

этилен полиэтилен

В органической химии к реакциям разложения (отщепления) относятся: дегидратация, дегидрирование, крекинг, дегидрогалогенирование.

Соответствующие уравнения реакций:

1.Дегидратация (отщепление воды)

С2Н5ОН → C2H4 + Н2O (H2SO4)

2.Дегидрирование (отщепление водорода)

С6Н14 → С6Н6 + 4Н2

гексан бензол

3.Крекинг

C8H18 → C4H10 + C4H8

октан бутан бутен

4. Дегидрогалогенирование (отщепление галогеноводорода)

C2H5Br → C2H4+ НВг (NaOH,спирт)

бромэтан этилен

В органической химии реакции замещения понимаются шире, то есть замещать может не один атом, а группа атомов или замещается не атом, а группа атомов. К разновидности реакции замещения можно отнести нитрование и галогенирование предельных углеводородов, ароматических соединений, спиртов и фенола:

С2Н6 + Cl2→ C2H5Cl +HCl

этан хлорэтан

С2Н6 + HNO3→ C2H5NO2 +H2O (реакция Коновалова)

этан нитроэтан

C6H6 + Br2 → C6H5Br + HBr

бензол бромбензол

С6Н6 + HNO3→ C6H5NO2 +H2O

бензол нитробензол

C2H5OH + HCl → C2H5Cl + H2O

этанол хлорэтан

C6H5ОН + 3Br2 → C6H2Br3 + 3HBr

фенол 2,4,6 - трибромфенол

Реакции обмена в органической химии характерны для спиртов и карбоновых кислот

НСООН + NaOH → HCOONa + Н2O

муравьиная кислота формиат натрия

(реакция нейтрализации)

CH3COOH + C2H5OH↔ CH3COOC2H5 + H2O

уксусная этанол этиловый эфир уксусной кислоты

(реакция этерификации ↔ гидролиз)

Ответье на вопросы

1. При нагревании гидроксида железа (3) происходит реакция
2. Взаимодействие алюминия с серной кислотой относится к реакции
3. Взаимодействие уксусной кислоты с магнием относится к реакции
4. Определите тип химических реакций в цепочке превращений:

А) Si→SiO2→Na2SiO3→H2SiO3→SiO2→Si

Б) СН4→С2Н2→С2Н4→С2Н5ОН→С2Н5Сl

В) Al→Al2O3→AlCl3→Al(OH)3→Al2O3→Al

Г) С2Н6→С2Н5Cl→С2Н5ОН→С2Н4→C2H4Br2

**ЛИТЕРАТУРА**

*Габриелян О. С., Остроумов И. Г*. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

**интернет-ресурсы**

www.pvg.mk.ru (олимпиада «Покори Воробьевы горы»).

www.hemi.wallst.ru (Образовательный сайт для школьников «Химия»).

www.alhimikov.net (Образовательный сайт для школьников).

www.chem.msu.su (Электронная библиотека по химии).

www.enauki.ru (интернет-издание для учителей «Естественные науки»).

www.1september.ru (методическая газета «Первое сентября»).

www.hvsh.ru (журнал «Химия в школе»).

www.hij.ru (журнал «Химия и жизнь»).

www. chemistry-chemists.com (электронный журнал «Химики и химия»).

Электронная библиотека