**Тема: «Классификация химических реакций в органической химии»**

**Цель:** систематизировать знания учащихся о подходах к классификации химических реакций.

**Задачи:**

- повторить и обобщить сведения о классификации химических реакций по признаку – числу исходных и полученных веществ;

- рассмотреть законы сохранения массы веществ и энергии при химических реакциях как частный случай проявления всеобщего закона природы.

**Ход урока.**

Классификацию органических реакций проводят на основе общих для всех реакций признаков: строение и состав исходных и конечных продуктов; изменение степеней окисления реагирующих частиц; тепловой эффект реакции; ее обратимость и т.п.

**Классификация реакций по конечному результату.**

В основе этой классификации лежит сопоставление числа, состава и строения исходных и конечных продуктов *по уравнению реакции*. В соответствии с конечным результатом различают следующие типы органических реакций:

 - замещение;

·       присоединение;

·       отщепление (элиминирование);

·       изомеризация (перегруппировка);

·       разложение.

**Субстрат** – основное органическое соединение реакции.

**Реагент** – другой компонент реакции (часто – неорганическое вещество)

**1.Реакции присоединения (характерны для непредельных УВ)**

**Присоединение идет по месту разрыва кратной связи, т.е. атом или группа атомов присоединяется к тем атомам углерода, между которыми была кратная связь.**

В реакциях присоединения молекула органического соединения и молекула простого или сложного вещества соединяются в новую молекулу, при этом другие продукты реакции не образуются:

А + В→С

1. **Гидрирование** – присоединение молекулы водорода:



1. **Галогенирование** — присоединение молекулы галогена:
2. **Гидрогалогенирование** — присоединение молекулы галогенводорода:

**Правило Марковникова:** при присоединении к несимметричным алкенам молекул сложных веществ с условной формулой НХ ( HCl, HI, HF) **атом водорода становится к наиболее гидрированному (содержащему больше всего атомов водорода) атому углерода при двойной связи, а Х – к наименее гидированному.**
СН2=СН-СН2-СН3 + HCl ===>СН2Cl-СН2-СН2-СН3

1. **Гидратация** — присоединение молекулы воды:

**5.Полимеризация** – образование высокомолекулярного соединения посредством многократного присоединения низкомолекулярного соединения, например: *Например*, образование полиэтилена:    n CH2=CH2→(-CH2-CH2-) n

**2.Реакции отщепления**

В реакции отщепления (*элиминирования*) происходит отрыв атомов или атомных групп от молекулы исходного вещества при сохранении ее углеродного скелета.

А→ В + С

 В зависимости от того, какие атомы отщепляются — соседние **C**–**C** или изолированные  двумя-тремя или более атомами углерода –**C**–C–C–**C**–, –**C**–C–C–C–**C**–, могут образовываться соединения с*кратными связям*и или*циклические соединения*.

1. **дегидрирование**– отщепления молекулы водорода: 
2. **Дегидратация**– отщепление молекулы **воды (в присутствии серной кислоты)**:  
3. **Дегидрогалогенирования**– отщепления молекулы галогеноводородов: 

Отщепление галогеноводородов из алкилгалогенидов либо воды из спиртов происходит по правилу  Зайцева.

**Правило Зайцева**: атом водорода Н отщепляется от наименее гидрогенизированного атома углерода.

Например, отщепление молекулы бромоводорода происходит от соседних атомов в присутствии щелочи, при этом образуется бромид натрия и вода.



**Отщепление водорода от галогеналкана сопровождается отщеплением галогена и образованием кратной связи (если спиртовой раствор щелочи).**

**При использовании водного раствора щелочи, который содержит ОН, идет замещение, а не отщепление с образованием спиртов!**

*Например:*

· отщепление хлороводорода*(*при действии на хлоралкан спиртовым раствором щёлочи*)*

CH3-CH2Cl →CH2=CH2 + HCl

· отщепление воды (при нагревании спирта с серной кислотой)

CH3-CH2OH→CH2=CH2 + H2O     *дегидратация этанола*

· отщепление водорода от алкана (в присутствии катализатора)

CH3-CH3→CH2=CH2 + H2             *дегидрирование этана*

**3.Реакции замещения (характерны для предельных УВ и ароматических УВ)**

Атом или атомная группировка в молекуле органического соединения замещается на другой атом (или атомную группировку):

АВ + С→ АС + В

Реакции этого типа можно рассматривать как реакции обмена, но в органической химии предпочтительней термин "замещение", поскольку в обмене участвует (замещается) лишь меньшая часть органической молекулы.

*Примеры:*

C2H6 + Cl2 (на свету)→CH3CH2Cl + HCl *хлорирование этана*

CH3CH2Cl + KOH (водн. р-р) → CH3CH2OH + KCl           *щелочной гидролиз хлорэтана*

**4.Реакции изомеризации или перегруппировки**

В органическом соединении происходит переход (миграция) отдельных атомов или групп атомов от одного участка молекулы к другому без изменения ее качественного и количественного состава:

А→В

В этом случае исходное вещество и продукт реакции являются *изомерами* (структурными или пространственными).

Например, в результате перегруппировки может изменяться углеродный скелет молекулы:



**5.Реакции разложения**

В результате реакции разложения из молекулы сложного органического вещества образуется несколько менее сложных или простых веществ:

А→ В + С + . . .

К этому типу реакций относится процесс *крекинга* – расщепление углеродного скелета крупных молекул при нагревании и в присутствии катализаторов:

CnH2n+2→ CmH2m+2 + CpH2p (n = m + p)

*Например*

C10H22→C5H12 + C5H10

Реакции разложения при высокой температуре называют *пиролизом*, например:

СН4 → C + 2H2*пиролиз метана (1000 oC)*

**Закрепление.**

Определите тип химических реакций в цепочке  превращений:

 СН4→С2Н2→С2Н4→С2Н5ОН→С2Н5Сl

**Домашнее задание:**

Определите тип химических реакций в цепочке  превращений:

С2Н6→С2Н5Cl→С2Н5ОН→С2Н4→C2H4Br2