**Тема урока: «Классификация органических реакций, реагентов»**

**Цель:** Развитие умений в определении типов органических реакций и реагентов

**Задачи:**

-знатьусловия протекания неорганических, органических реакций

- знать радикальный и ионный механизмы реакций

- приводить примеры реакции замещения, присоединения, окислительно-

восстановительные, отщепления ,этерификации, полимеризации, перегруппировки

- уметь определять реагенты радикальные, электрофильные, нуклеофильные;

**Тип урока**: урок изучения нового материала с мультимедийным сопровождением

**Форма организации учебной деятельности учащихся:** частично – поисковая, создание проблемных ситуаций, индивидуальная работа, фронтальная взаимопроверка.

**Методы и приемы обучения**: частично-исследовательский, работа в группах, решение проблемных ситуаций, взаимоконтроль, эвристическая беседа.

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проектор, таблицы 12 – «Важнейшие химические свойства углеводородов»; 13 – «Важнейшие способы получения углеводородов»; учебник Г.И. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман «Химия» 10 класс, Москва, Просвещение, 2008; учебник И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская «Органическая химия», 11 класс, профильный уровень, Москва; «Русское слово», 2008, А.И. Янклович «Химия», Санкт-Петербург, «Паритет», 2000.

**Структура урока**  1. Организационный момент, формулирование темы, цели 2. Актуализация опорных знаний о видах химических связей, строении веществ, скорости реакций. 3. Изучение новой темы: выступление групп 4. Нахождение информации – примеры химических реакций с радикальным и ионным видом разрыва химической связи. Выступление групп.

5. Актуализация знаний о классификации реакций в неорганической химии. 6. Классификация органических реакций, заполнение таблицы найденной информацией из учебников и дополнительной литературы. 7. Обобщение знаний. 8. Взаимоконтроль. 9. Домашнее задание. 10. Итоги урока.

**Ход урока**

**1.** **Организационный момент, формулирование темы, цели урока. (1-2 минуты)** Учитель: Здравствуйте, ребята. Тему, цель, задачи урока вы видите на экране. Для успешной, плодотворной работы нам необходимо разделиться на группы, работать будете в парах. Начнем с повторения химических связей.

**2. Актуализация (3-4 минуты)**

Учитель: Чтобы сравнить химические реакции с участием неорганических и органических веществ, заполним схему 1, для этого необходимо вспомнить

1. Какой вид химической связи в а)неорганических веществах; б) органических веществах?
2. Какое строение ( молекулярное, немолекулярное) имеют неорганические, органические вещества?
3. Какие частицы (молекулы, ионы) участвуют в реакциях?
4. С какой скоростью идут реакции? Ребята отвечают на вопросы и заполняют таблицу.

Схема 1

**Сравнение химических реакций с участием неорганических и органических веществ**

|  |  |
| --- | --- |
| Реагенты | |
| Неорганические соединения | Органические соединения |
| Вещества с ионными и полярными  ковалентными связями | Вещества с малополярными и неполярными связями |
| Вещества немолекулярного строения | Вещества молекулярного строения |
| Взаимодействуют ионы | Взаимодействуют молекулы |
| Реакции протекают быстро и при комнатной температуре | Реакции протекают медленно. Для  ускорения требуется повысить температуру, увеличить давление, ввести катализатор |
| Ba2+ + SO42- =BaSO4 | CH3OH + CH3COOH -> CH3COOCH3 + H2O |

Учитель: Выводы

1. В реакциях неорганических соединений часто участвуют ионы, поэтому реакции протекают очень быстро, иногда мгновенно, при комнатной температуре;
2. В реакциях органических соединений, как правило, участвуют молекулы; при этом происходит разрыв одних ковалентных связей и образование других. Такие реакции протекают медленно, и для их ускорения требуется повысить температуру, иногда увеличить давление, добавить катализатор.
3. Реакции органических веществ обычно сопровождаются побочными процессами, поэтому выход целевого продукта низкий ( иногда менее 50 %);
4. Реакции органических соединений протекают, как правило, в несколько стадий через образование промежуточных соединений, поэтому в органической химии обращают большое внимание на механизм протекания реакций.

**III. Выступление рабочих групп (5 минут)**

**I группа**, тема: Способы разрыва связей в молекулах органических веществ

По типу разрыва химической связи в органических реакциях, их можно разделить на две группы.

1. **Радикальные реакции**, в которых происходит гомолитический разрыв общей электронной пары, образующей связь, при этом возникают свободные радикалы – нейтральные атомы или частицы, обладающие неспаренным электроном:

R1- -R2 🡪 R1- + -R2- Свободные радикалы очень реакционноспособны, они существуют лишь миллионные и даже миллиардные доли секунды (т.е. в то мгновение, когда, когда происходит разрыв связи) и быстро вступают в дальнейшие превращения. Такому разрыву подвергаются неполярные или малополярные ковалентные связи (C-C, C-H, и др.)

CH4 + Cl2-----( hv)------- >CH3Cl + HCl объект реагент

1. **Ионные реакции**, в которых происходит гетеролитический разрыв связи, при этом оба электрона остаются на одной из образующихся частиц. Эта частица (нуклеофил), обладающая парой неподеленных электронов на внешнем уровне, заряжается отрицательно и в последующих процессах может стать донором электронов для вновь образующейся связи. Вторая частица (электрофил) несет на себе положительный заряд и имеет на внешнем уровне незаполненную свободную орбиталь, которую в последующих процессах может предоставить электронодонору для образования общей связи, т. е. электрофил является акцептором электронов.

А : В 🡪 А+ + : В-

электрофил нуклеофил

В каждой органической реакции можно различить объект воздействия и реагент, т.е. вещество, действующее на объект и вызывающее изменение химических связей в нем. Например:

С2H4 + H2O ---(H+)---🡪 C2H5OH объект реагент

C6H6 + HNO3-(H2SO4)---------🡪 C6H5NO2 объект реагент

Реагенты можно разделить на радикальные, электрофильные, нуклеофильные. Это деление связано с тем, что реагент может реагировать с различными частями молекулы объекта. Электрофильным называется реагент, который взаимодействует с электронодонорной частью молекулы объекта, предоставляя ей свою вакантную орбиталь. **Электрофил** («любитель электронов») – частица, имеющая вакантную (свободную) валентную орбиталь, которая может быть использована для образования образования связи. Электрофилы – это чаще всего катионы, например H+, NO2+, Cl+, а также некоторые молекулы: BF3, AlCl3 и др. В реакции бромоводорода с этиленом принимает участие электрофильная частица – катион водорода H+, поэтому данная реакция является реакцией электрофильного присоединения. Для обозначения таких реакций используют символ АЕ ( от англ. Addition elektrophilic).

**Нуклеофил** («любитель положительного заряда») – частица, имеющая неподеленную электронную пару, которую она может предоставить на образование связи. Нуклеофильными свойствами обладают анионы ( Cl-, Br-, OH-, CN- и др.), а также молекулы, содержащие атом с неподеленной электронной парой ( H2O, NH3, R-OH) или кратные связи. Объект не остается безразличным к воздействию реагента, из него возникают определенные промежуточные соединения, которые также могут иметь характер одного из трех выше названных состояний, т.е. быть свободным радикалом, катионом или анионом.  **4. Изучение новой темы (10 – 12 минут)** Учитель: Сейчас каждая группа готовит примеры радикальных и ионных реакций, пользуясь учебниками Г.Е. Рудзитиса «Химия» 10 класс и И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская «Органическая химия» 10 класс и А.И. Янклович «Химия».

**Группа I**: Радикальные реакции. Реакция замещения водорода галогенами для предельных углеводородов. (стр. 22-24, Г.Е. Рудзитис, «Химия» 10 класс ) **Группа II:** Ионные реакции. Электрофильное присоединение АЕ  Реакция присоединения галогеноводорода к непредельным углеводородам ( стр. 39-41, , Г.Е. Рудзитис, «Химия» 10 класс .) Взаимодействие алкенов и алкинов с галогенами, галогеноводородами и водой. ( стр. 133- 134, А.И. Янклович «Химия»)

**Группа III**: Ионные реакции. Электрофильное замещение. Нитрование, галогенирование бензола. ( стр. 113 – 115, И.И. Новошинский, Н.С.Новошинская «Органическая химия» 10 класс). **Группа IV**: Ионные реакции. Нуклеофильное замещение SN. Реакция Вюрца. ( стр. 131-132, А.И. Янклович «Химия»). **Группа V**: Ионные реакции. Нуклеофильное присоединение. Получение первичных спиртов. ( стр.135 , А.И. Янклович «Химия»). Найденные уравнения реакции записываем в таблицу 2. Учитель: Итак, мы с вами на известных реакциях разобрали примеры радикальных и ионных реакций.

**5. Актуализация знаний о классификации реакций в неорганической химии**

**(1-2 минут)**

Учитель: Прежде , чем приступить к классификации органических реакций, давайте вспомним классификацию неорганических реакций.

Ученики: Классификация по числу и составу исходных и образующихся веществ (разложения, соединения, замещения, обмена), изменению степени окисления атомов, входящих в состав реагирующих веществ (окислительно-восстановительные реакции), тепловому эффекту ( экзотермические, эндотермические реакции), обратимости ( обратимые, необратимые реакции).  **6. Изучение новой темы. Классификация органических реакций, заполнение таблицы найденной информацией из учебников и дополнительной литературы. (10-12 минут)**  Учитель: В органической химии нас в первую очередь интересует механизм разрыва существующих химических связей: радикальный и ионный. Для классификации органических реакций мы используем таблицу 12 «Важнейшие химические свойства углеводородов» и таблицу 13 «Важнейшие способы получения углеводородов». Найдите в этих таблицах примеры радикальных и ионных реакций и приведите их названия в органической химии. Работать будем в парах и каждая пара находит соответствующие реакции. Назовите, с какими реакциями мы встречались в органической химии? Ученики: - реакции замещения - реакции присоединения - реакции отщепления - перегруппировка атомов внутри молекулы - окислительно-восстановительные - этерификации - полимеризации поликонденсации Примеры этих реакций вы сейчас найдете и внесете в таблицу 2. Каждая группа находит свой пример и заполняет таблицу.

В результате групповой работы должна быть заполнена таблица 2.  **7. Обобщение знаний. (4-5 минут)**

**Классификация органических реакций** Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Реакции  Замещения | Радикальные SR | Реакции замещения атома водорода у атома С(sp3). В таких соединениях связи С-С неполярны, а связи С-Н поляризованы очень слабо. Поэтому они разрываются по гомолитическому механизму с образованием свободных радикалов. Для такого процесса необходимо затратить значительное количество энергии. Это достигается нагреванием до температуры 250 С; облучением (hv); добавками инициаторов ( веществ, способствующих образованию свободных радикалов).  CH3-CH3 + Cl2 –(hv)----🡪 CH3-CH2Cl + HCl  C6H5CH3 + Cl2 ---500 C---🡪 C6H5CH2Cl + HCl |
| Ионные  Электрофильное  замещение | Характерен для ароматических соединений  C6H5 + Br2 ----FeBr3------ C6H5Br + HBr |
|  | Ионные  Нуклеофильное  замещение | Характерно для спиртов, галогенопроизводных, первичных аминов и др.  2CH3Cl + 2Na -----🡪 2NaCl + CH3-CH3   1. CH3Cl + 2Na ----🡪 NaCl + CH3- + Na+ 2. CH3Cl + CH3- ----🡪CH3-CH3 +Cl- |
| Реакции  присоединения | Ионные  Электрофильное присоединение | Такие реакции характерны для органических соединений, содержащих кратные(двойные или тройные) связи. К реакциям этого типа относятся реакции присоединения галогенов, галогеноводородов и воды к алкенам и алкинам  CH3-CH=CH2 + HCl ----🡪 CH3-CH(Cl)-CH3 |
| Реакции  отщепления  (элиминирования) |  | Это реакции, приводящие к образованию кратных связей. При отщеплении галогеноводородов и воды наблюдается определенная селективность реакции, описываемая правилом Зайцева, согласно которому атом водорода отщепляется от того атома углерода, при котором находится меньше атомов водорода. Пример реакции  CH3-CH(Cl)-CH2-CH3 + KOH -------  CH3-CH=CH-CH3 + HCl |
| Перегруппировки  атомов внутри  молекулы |  | Реакция изомеризации  CH3-CH2-CH2-CH3 ----100C, AlCl3---🡪  бутан  ----------CH3-CH(CH3)-CH3  изобутан |
| Этерификации (и обратной ей реакции гидролиза) | Нуклеофильное  замещение | R1COOH + HOR2 ---H+-----🡪 R1COOR2 + H2O |
| Полимеризации и  поликонденсации | Электрофильное  присоединение | n(CH2=CHCl) ------🡪 (-CH2-CHCl)n |
| Окислительно-восстановительные |  | Наиболее интенсивная из окислительных реакций – это горение, реакция, характерная для всех классов органических соединений. При этом в зависимости от условий горения углерод окисляется до С (сажа), СО или СО2, а водород превращается в воду. Однако для химиков-органиков большой интерес представляют реакции окисления, проводимые в гораздо более мягких условиях, чем горение. Используемые окислители: растворы Br2 в воде или Cl2 в CCl4; KMnO4 в воде или разбавленной кислоте; оксид меди; свежеосажденные гидроксиды серебра (I) или меди(II).  3C2H2 + 8KMnO4 +4H2O--------  3HOOC-COOH + 8MnO2 + 8KOH |

**8.Взаимоконтроль. (2-3 минуты)** Учащиеся выполняют задания базового уровня, проверяют друг у друга, а затем сверяют с ответами на слайде.

Выполнение заданий ЕГЭ. Задание А 19 Реакцией этерификации является 1) HCOOH + KOH ---🡪- HCOOK + H2O 2) CH3COOH + CH3OH -----🡪 CH3COOCH3 + H2O 3) 2CH3OH + 2Na -----🡪 2CH3ONa + H2 4) C2H5OH + HCl -------🡪 C2H5Cl + H2O Ответ: 2), ионная реакция, нуклеофильное замещение Задание А 19 Реакции присоединения соответствует уравнение 1) CH4 + Cl2 -------🡪 CH3Cl + HCl 2) C2H4 + Br2 -------🡪C2H4Br2 3) C6H6 + Br2 ----🡪C6H5Br + HBr 4)CH3-CH2-CH2-CH3-------🡪 CH3-CH(CH3)CH3 Ответ: 2), ионная, электрофильное присоединение Задание А 19 Реакции замещения соответствует схема 1) CH4 + O2 ------🡪CO2 + H2O 2) C2H4 + Br2 -----🡪 C2H4Br2 3) C2H6 ----🡪C2H4 + H2  4) CH4 + Br2 -------🡪CH3Br + HBr Ответ: 4), радикальная, Задание А 19 Взаимодействие между глицерином и высшими карбоновыми кислотами относится к реакциям 1) обмена 2) изомеризации 3)присоединения 4)этерификации Ответ: 4) Задание А19 К реакциям замещения относится взаимодействие 1) этена и воды 2) брома и водорода 3) брома и пропана 4) метана и кислорода Ответ: 3) Задание С 5 Некоторая предельная карбоновая одноосновная кислота массой 6 г требует для полной этерификации такой же массы спирта. При этом получается 10,2 г сложного эфира. Установите молекулярную формулу кислоты. Рефлексия 1. Какой вывод из сегодняшнего урока вы сделали? 2. Вы усвоили тему? 3. Понравилась ли вам форма проведения урока -

**9. Домашнее задание. (1-2 минуты)** Для закрепления изученного материала и выполнения домашнего задания учащимся раздаются таблицы 2, 12,13. Таблицу 2 дополнить примерами реакций. Найти ответы на незаполненные ячейки таблицы 2 из дополнительных источников информации. **Творческое задание (по желанию)** 1. Подготовить презентацию на основании таблицы 2 со своими примерами реакций. 2. Выполнить олимпиадные задания по органической химии – «цепочки превращений», пользуясь таблицами 12,13.

**10. Итоги урока. (1-2 минуты)** Учитель дает общую оценку работе класса на уроке, особое внимание обращая на: - самых активных учеников ; - учеников, имеющих глубокие знания по химии; - учеников, первыми выполнивших задание; Выставляются отметки за выступление групп, заполнение таблицы 2.

**Использованная литература** 1. Мастер-класс учителя химии. Выпуск 3. Органическая химия. Уроки с использованием ИКТ. Сценарии мероприятий с использованием ИКТ. Интерактивные игры. Методическое пособие с электронным приложением. М., Планета, 2012. 2. Г.И. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман «Химия» 10 класс, Москва, Просвещение, 2008; 3. И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская «Органическая химия», 11 класс, профильный уровень, Москва; «Русское слово», 2008. 4. А.И. Янклович «Химия», Санкт-Петербург, «Паритет», 2000.