

Методическое пособие  
по химии для 10 класса  
**“Органическая химия в реакциях и задачах”**

**Разработчики:**  
**Хайдарова Милявша Хуснулловна,**  
учитель химии высшей квалификационной категории  
МБОУ “Апастовская СОШ”  
Стаж работы: 37 лет

Многолетний анализ успеваемости учащихся, типичных ошибок при выполнении заданий различного вида при изучении химических свойств и способов получения органических веществ позволил выделить некоторые наиболее часто встречающиеся затруднения: школьники не умеют правильно составить уравнение реакции по тексту расчетной задачи; не видят рационального пути решения задач, в которых речь идет о нескольких последовательных превращениях; не умеют выполнять задания по осуществлению цепочек превращений, особенно если промежуточные вещества не обозначены.

Чтобы устранить указанные выше затруднения и добиться устойчивых знаний химических свойств и способов получения органических соединений, мы разработали и провели на практике особую схему проведения уроков. Такие уроки состоят из нескольких этапов, сменяющих друг друга строго определенной последовательности. Каждый последующий этап обязательно повторяет некий элемент предыдущего и включает новый, более сложный по сравнению с ним элемент.

Перечислим эти этапы:

1. Объяснение нового материала.
2. Составление учащимися уравнений изучаемых реакций по аналогии с объяснением учителя.
3. Решение расчетной задачи известного учащимся типа с использованием уравнения из этапа 2.
4. Выполнение заданий на осуществление цепочек превращений (в основном 2-3 стадии).
5. Решение расчетной задачи по цепочке из этапа 4.
6. Демонстрация и лабораторный опыт-проведение одной или нескольких реакций из этапа 2.

После выполнения в классе заданий по указанной схеме предлагаю учащимся домашнее задание, позволяющее закрепить новый материал. На следующем занятии проверяю его, полностью или выборочно. После этого можно предложить учащимся самостоятельную работу на 15-20 мин с целью проверки усвоения материала.

Такая методика проведения уроков способствует усвоению нового материала, поскольку он повторяется многократно раз, причем каждый раз в новых условиях (составление уравнений реакций, решение расчетных задач различного типа, осуществление цепочки превращений, проведение лабораторных или демонстрационных опытов). Помимо этого, школьники повторяют другие аспекты изученного ранее материала. Например, на 2 этапе можно повторить названия и типы реакций, предложить учащимся назвать исходные вещества и продукты реакции по систематической номенклатуре, составить формулы их изомеров. Этап 3 позволяет развивать умение решать задачи различных типов, например на избыток, выход, примеси и.т.д. На этапе 4 целесообразно повторить именные реакции,

способы получения и химические свойства веществ изученных ранее классов.

Предложенная методика позволяет формировать, развивать и закреплять различные умения учащихся, например умения видеть в разных заданиях обсуждаемую тему, выделять главное, применять изученное свойство (способ получения) в решении различных задач, выбирать из нескольких изученных способов оптимальный, прогнозировать результат и проверять его на практике, фиксировать условия проведения и признаки изучаемых реакций.

Предлагаем изучение группы углеводородов и кислородосодержащих органических веществ по данной методике.

### **Изучение алканов.**

**1.Химические свойства алканов** (хлорирование, изомеризация, высокотемпературное дегидрирование метана) и **способы их получения** (из натриевых солей карбоновых кислот, галогенопроизводных алканов, карбида алюминия) объясняет учитель.

#### **2.Самостоятельная работа учащихся.**

Составьте уравнения: а) хлорирования этана до дихлорэтана; б) изомеризации 2-метилпропана; в) реакции Вюрца для 1-хлорпропана; г) реакции Вюрца для 2-хлорпропана; д) реакции между натриевой солью метилпропановой кислоты и твердым гидроксидом натрия. Назовите полученные органические вещества по систематической номенклатуре. Укажите в чем сходство и различие в и г.

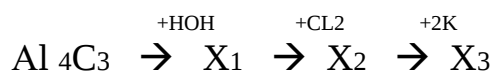
#### **3.Решение расчетной задачи.**

Определите объем метана, необходимого для получения 2,24 л ацетиленов путем высокотемпературного дегидрирования.

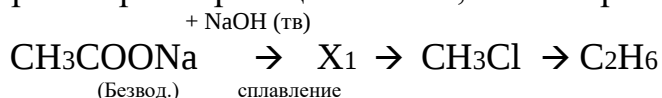
#### **4.Осуществление цепочки превращений.**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие цепочки превращений, назовите продукты реакций X<sub>1</sub>-X<sub>4</sub>.

Первая цепочка включает два способа получения алканов и реакцию хлорирования алканов:

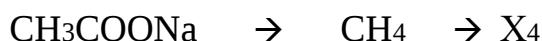


Первая реакция второй цепочки- получение алкана из натриевой соли карбоновой кислоты, вторая и третья реакции так же, как в первой цепочке:

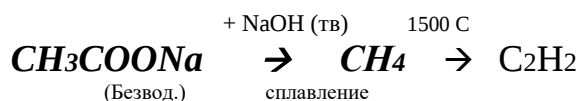
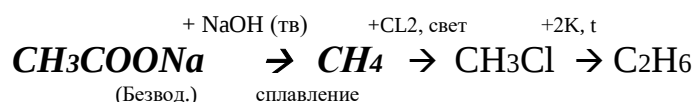
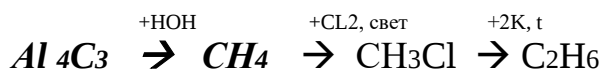


Вторая и третья реакции этой цепочки заданы формулами промежуточных продуктов, а реагенты учащиеся выбирают сами. Таким образом, материал рассматривается с разных сторон.

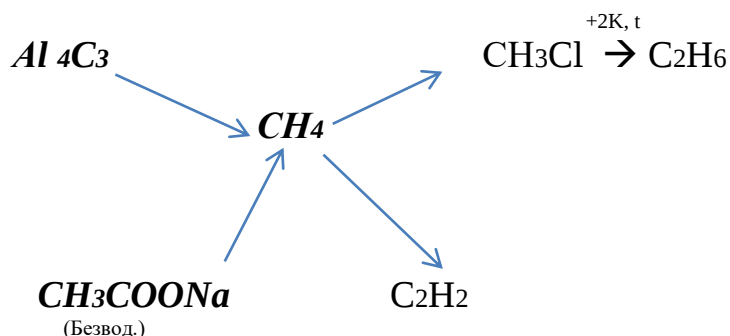
Третья цепочка включает этот же способ получения алканов и еще одно химическое свойство метана - реакцию его высокотемпературного дегидрирования:



После выполнения учащимися этих трех заданий необходимо проанализировать, что общего и различного в данных цепочках превращений. После обсуждения учащиеся записывают все цепочки, указывая и формулы промежуточных веществ и условия проведения реакций, причем повторяющиеся фрагменты выделяют одним цветом.



Затем предлагаю учащимся составить суммарную цепочку превращений:



После этого школьники отвечают на несколько вопросов (ответы в скобках)

- 1) Сколько способов получения алканов содержит суммарная цепочка?(3).  
Какие это способы? Выделите их одним цветом.
- 2) Сколько химических свойств алканов включает суммарная цепочка? (2).  
Выделите их другим цветом.
- 3) Каковы условия проведения указанных реакций? Обведите их кружком.  
Такой подход к цепочке превращений обеспечивает четкое видение нового материала в сжатом блочном виде.

### 5.Решение задачи с использованием одной из цепочек.

Твердый ацетат натрия массой 8,2 г сплавляли с избытком гидроксида натрия. Полученный газ подвергли кратковременному нагреванию до 1500 С. Определите объем выделившегося при этом водорода (н.у.).

## Изучение циклоалканов.

**1.Химические свойства циклоалканов:** реакции присоединения для 3-4 – членных циклов (гидрирование, гидрохлорирование, хлорирование) и

**способ получения** 3-5 –членных циклов-синтез Густавсона объясняет учитель.

## 2. Самостоятельная работа учащихся.

Приведите уравнения реакций: а) гидрирование циклопропана; б) гидрохлорирование циклопропана; в) хлорирование циклопропана; г) между 1,3- дибромпропаном и цинком (синтез Густавсона). Назовите продукты.

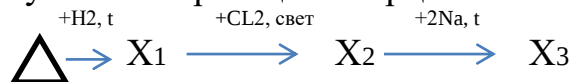
## 3. Решение расчетной задачи.

Определите объем углеводорода, который образуется при гидрировании 5,6 г циклобутана 3 л (н.у.) водорода.

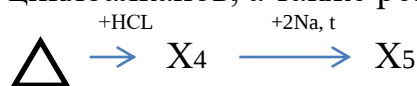
## 4. Осуществление цепочки превращений.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие цепочки превращений, назовите продукты реакций X<sub>1</sub>-X<sub>5</sub>.

Первая цепочка включает новый материал-реакцию гидрирования циклоалканов и уже изученные реакции хлорирования алканов и их получения по реакции Вюрца:

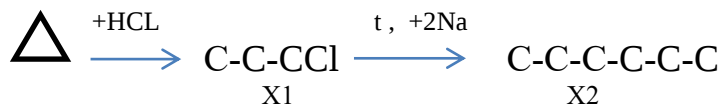
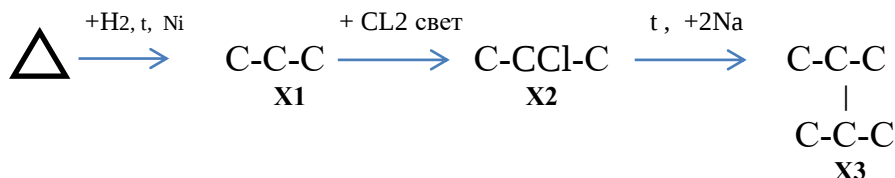


Вторая цепочка содержит новый материал - гидрохлорирование циклоалканов, а также реакцию Вюрца:

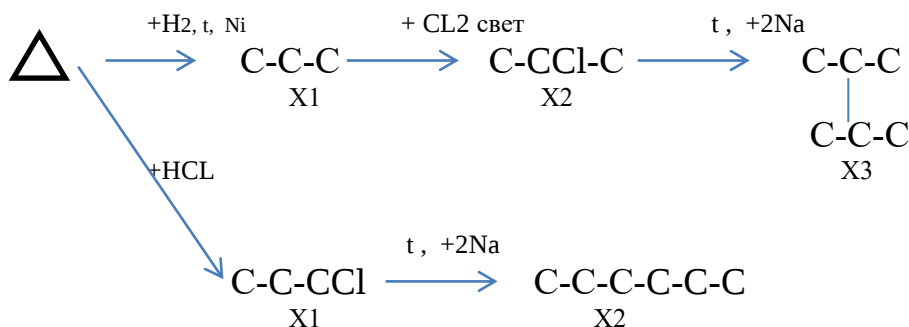


После выполнения учащимися этих заданий обращаю их внимание на то, что с помощью только что изученных реакций циклоалканов-гидрирования с последующим хлорированием X<sub>1</sub> и гидрохлорирования - можно получить многогалогенопроизводные алканов X<sub>1</sub> и X<sub>4</sub> с различным положением атома галогена в молекуле, а из них в результате реакции Вюрца получают изомерные алканы X<sub>3</sub> и X<sub>5</sub>. Таким образом, данные цепочки позволяют не только закрепить новый материал, но и повторить и обобщить уже изученный.

Далее анализируем обе цепочки, записав их с указанием и формул промежуточных веществ (для наглядности символы атомов водорода опускаем), и условий проведения реакций; опять выделяем одним цветом сходные фрагменты:

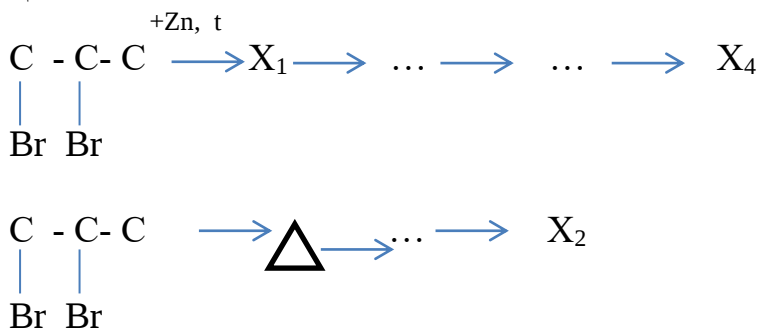


Затем составляем суммарную цепочку превращений:



Учащиеся, как и при изучении алканов, подробно разбирают её, выделяя изученные химические свойства циклоалканов, условия проведения реакций и т.д.

Затем предлагаем учащимся третью и четвертую цепочки, которые включают новый материал - способ получения циклоалканов из дигалогенопроизводных, а также последующие превращения полученных циклоалканов:



В данных цепочках уже имеются фрагменты, где не указаны промежуточные продукты, так как, аналогичные превращения учащиеся уже рассматривали при работе с первыми двумя цепочками. Проанализировав, как было описано выше, третью и четвертую цепочки, составив из них суммарную, учащиеся отвечают на вопросы.

- 1) Сколько способов получения циклоалканов содержит суммарная цепочка?
- (1) Какой это способ? Выделите его одним цветом.
- 2) Сколько химических свойств алканов включает суммарная цепочка (2) Выделите их другим цветом.
- 3) Каковы условия проведения указанных реакций? Обведите их кружком.
- 4) Какие химические свойства и способы получения веществ других классов включены в суммарную цепочку?

#### 5.Решение расчетной задачи с использованием одной из цепочек.

Газ полученный в результате реакции Густавсона из 8,3г 1,3-дихлорпропана, подвергли гидрохлорированию. Образовавшееся хлорпроизводное вступило в реакцию Вюрца. Какой углеводород образовался при этом? Вычислите его массу.

## Изучение алкенов

**1. Химические свойства алкенов** (реакции присоединения, реакции окисления, реакции полимеризации) **и способы их получения** (из алканов дегидрированием и крекингом, из моногалогеноалканов дегидрогалогенированием, из спиртов дегидратацией, из дигалогеноалканов дегалогенированием) объясняет учитель.

### **2. Самостоятельная работа учащихся.**

Составьте уравнения для алкенов бутен-1 (1 вариант) и 2-метилбутен-1 (2 вариант): а) реакций присоединения (гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации); б) реакций окисления с  $\text{KMnO}_4$  в нейтральной (реакция Вагнера), кислой и щелочной среде, реакции горения; в) реакций полимеризации этилена и пропена. Назовите полученные органические вещества по систематической номенклатуре. Вспомните **правило Марковникова** при составлении уравнений реакций гидрогалогенирования и гидратации.

Составьте уравнения реакций по следующим схемам:

- а) бутан→бутен-2; б) октан→бутен-1; в) 2-хлорбутан→бутен-2; г) пропанол-1→пропен;  
д) 2,3-дибромпентан→пентен-2. Вспомните **правило Зайцева** при выполнении перехода в.

### **3. Решение расчетных задач.**

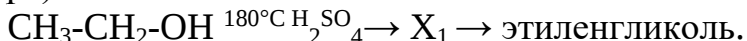
Рассчитайте массу бромной воды (массовая доля брома 5 %), которую может обесцветить пропен объемом 2 л (н.у.).

Определите объем этилена (н.у.), который можно получить при дегидратации 575 мл раствора этанола (плотность 0,8г/мл) и массовой долей спирта 90 %.

### **4. Осуществите цепочки превращений.**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие цепочки превращений, назовите продукты реакций  $X_1$  и  $X_2$ .

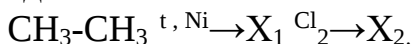
Первая цепочка включает получение алкена из спиртов и реакцию окисления алкенов с перманганатом калия в нейтральной среде (реакция Вагнера):



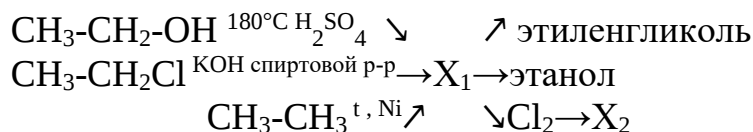
Вторая цепочка включает получение алкена из моногалогеноалканов и реакцию гидратации алкенов:



Третья цепочка включает получение алкена из алканов и реакцию присоединения галогена:



После выполнения учащимися этих трех заданий необходимо проанализировать, что общего и различного в данных цепочках превращений. Затем предлагаю составить суммарную цепочку превращений:



После этого учащиеся отвечают на несколько вопросов.

- 1) Сколько способов получения алкенов содержит суммарная цепочка? Какие это способы? Выделите их одним цветом.
- 2) Сколько химических свойств алкенов включает суммарная цепочка? Выделите их другим цветом.
- 3) Каковы условия проведения указанных реакций? Обведите их кружком.

#### 5. Решение задачи с использованием одной из цепочек.

Газ, образовавшийся при нагревании 28,75мл этанола ( $\rho=0,8\text{г/мл}$ ) с концентрированной серной кислотой, при нормальных условиях пропустили через водный раствор перманганата калия. Определите массу этиленгликоля, если выход двухатомного спирта составляет 80% от теоретически возможного.

#### 6. Демонстрационный эксперимент.

Получение этилена из этанола при нагревании с концентрированной серной кислотой. Окисление этилена с водным и подкисленным раствором перманганата калия, горение этилена.

### Изучение алкинов

**1.Химические свойства алкинов** (реакции присоединения, реакции окисления, реакции полимеризации, реакции замещения для алкинов-1) и **способы получения алкинов** (из алканов, из дигалогеноалканов, из карбида кальция) объясняет учитель.

#### 2. Самостоятельная работа учащихся.

Составьте уравнения реакций: а) гидрирования, бромирования, гидробромирования и гидратации ацетилен (реакция Кучерова) (1 вариант) и пропина (2 вариант); б) окисления ацетилен с водным раствором перманганата калия и пропина с подкисленным раствором перманганата калия, горения ацетилен; в) замещения ацетилен и пропина с аммиачным раствором оксида серебра (реактивом Толленса) и хлорида меди (I); г) димеризация, тримеризация (реакция Зелинского) и полимеризация ацетилен. Назовите полученные органические вещества по систематической номенклатуре.

Составьте уравнения реакций получения ацетилен: а) из карбида кальция; б) из метана пиролизом; в) из 1,2-дихлорэтана действуя спиртовым раствором KOH; г) из 1,1-дибромэтана действуя спиртовым раствором KOH.

#### 3. Решение расчетных задач.

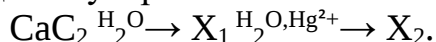
Вычислите массу уксусного альдегида, который образуется в результате гидратации ацетилена массой 3,12г, если выход продукта составит 90% от теоретически возможного.

Ацетилен объемом 1,12л (н.у.) пропустили через аммиачный раствор оксида серебра. Вычислите массу осадка, образовавшегося после реакции.

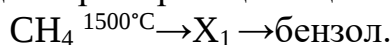
#### 4. Осуществите цепочки превращений.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие цепочки превращений, назовите продукты реакций  $X_1 - X_3$ .

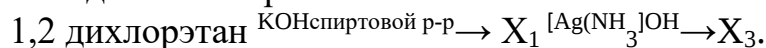
Первая цепочка включает получение ацетилена из карбида кальция и реакцию Кучерова:



Вторая цепочка включает получение ацетилена пиролизом метана и реакцию тримеризации ацетилена:



Третья цепочка включает получение ацетилена из дигалогеноалкана и его взаимодействие с реактивом Толленса:



После выполнения учащимися этих трех заданий необходимо проанализировать, что общего и различного в данных цепочках превращений. Затем предлагаю составить суммарную цепочку превращений.

После этого учащиеся отвечают на несколько вопросов.

1) Сколько способов получения ацетилена содержит суммарная цепочка? Какие это способы? Выделите их одним цветом.

2) Сколько химических свойств ацетилена включает суммарная цепочка? Выделите их другим цветом.

3) Каковы условия проведения указанных реакций? Обведите их кружком.

#### 5. Решение задачи с использованием одной из цепочек.

Вычислите массу технического карбида кальция, который потребуется для получения 5,28г уксусного альдегида, если выход последнего в реакции Кучерова принять равным 75% от теоретически возможного, а исходный образец карбида кальция содержит 7% примесей.

#### 6. Демонстрационный эксперимент.

Получение ацетилена гидролизом карбида кальция. Взаимодействие раствора перманганата калия с ацетиленом и горение ацетилена. Реакция замещения ацетилена с реактивом Толленса с получением ацетиленида серебра в осадке.

### Изучение алкадиенов

**1. Химические свойства алкадиенов** (реакции присоединения, реакции полимеризации) и **способы получения алкадиенов** (сопряженных) (дегидрированием алканов, из этанола дегидратацией и дегидрированием (реакция Лебедева)) объясняет учитель.

#### 2. Самостоятельная работа учащихся.

Составьте уравнения реакций: а) гидрирования и бромирования бутадиен-1,3 (1вариант) и 2-метилбутадиен-1,3 (2 вариант); б) полимеризации в присутствии катализаторов  $\text{TiCl}_4$  и  $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$  бутадиен-1,3, 2-метилбутадиен-1,3 и 2-хлорбутадиен-1,3. Назовите полученные органические вещества по систематической номенклатуре. Обратите внимание на направление присоединения водорода и галогенов к сопряженным диенам. Какое направление преобладает? Какие полимеры образуются в результате полимеризации сопряженных диенов? Сравните с полимерами, полученными полимеризацией алкенов.

Составьте уравнения реакций получения сопряженных алкадиенов: а) бутадиен-1,3(дивинила) из бутана; б) 2-метилбутадиен-1,3 (изопрена) из 2-метилбутана; в) бутадиен-1,3(дивинила) из этанола одновременным дегидрированием и дегидратацией (реакция Лебедева).

### 3. Решение расчетных задач.

Определите объём углекислого газа, который образуется при горении 6,2 г бутадиена в 11,2 л кислорода (н.у.).

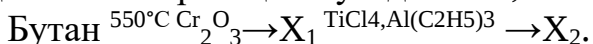
Рассчитайте объём бутадиена (н.у.), который можно получить по методу С. В. Лебедева из 230 кг этанола, при выходе бутадиена 92 % от теоретически возможного.

Вычислите, какое максимальное количество вещества (и масса) брома может вступить в реакцию с 448 л 2-метилбутадиена-1,3 (н.у.). Назовите продукт реакции.

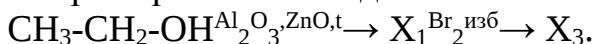
### 4. Осуществите цепочки превращений.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие цепочки превращений, назовите продукты реакций  $\text{X}_1 - \text{X}_3$ .

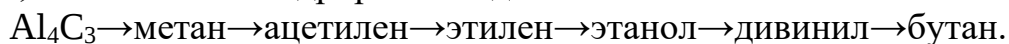
Первая цепочка включает способ получения бутадиена-1,3 из алкана и реакцию полимеризации бутадиена-1,3:



Вторая цепочка включает способ получения бутадиена-1,3 из этанола и полного бромирования алкадиена:



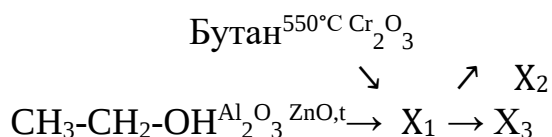
Третья цепочка включает способы получения алканов, алкинов и диенов, также полное гидрирование диенов:

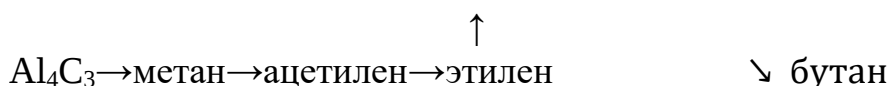


После выполнения учащимися этих трех заданий необходимо проанализировать, что общего и различного в данных цепочках превращений. Затем предлагаю составить суммарную цепочку превращений.

Таким образом, данные цепочки позволяют не только закрепить новый материал, но и повторить, обобщить уже изученный.

Далее анализируем цепочки превращений, обращаем внимание на условия проведения реакций, выделяем одним цветом сходный фрагменты:





Далее учащиеся отвечают на вопросы.

- 1) Сколько способов получения бутадиен-1,3 содержит суммарная цепочка? Какие это способы? Выделите их одним цветом.
- 2) Сколько химических свойств алкадиенов включает суммарная цепочка? Выделите их другим цветом.
- 3) Каковы условия проведения указанных реакций? Обведите их кружком.
- 4) Какие химические свойства и способы получения веществ других классов включены в суммарную цепочку?

#### **5. Решение задачи с использованием одной из цепочек.**

При изготовлении боевого самолета используется примерно 600 кг каучука. Вычислите, какой объем этанола (его плотность  $0,8 \text{ г/см}^3$ ) потребуется для получения такой массы каучука по способу Лебедева, если практический выход дивинила из этанола 70%, а выход каучука при полимеризации 95%.

#### **6. Демонстрационный эксперимент.**

Ознакомление учащихся с особыми свойствами (эластичностью) каучуков и резины. Получение изопрена из каучука и доказательство его неопределенного характера, растворив в растворе перманганата калия.

### **Изучение аренов**

**1. Химические свойства бензола и его гомологов** (реакции электрофильного замещения с галогенами, азотной кислотой (нитрование) и алкилирование алкенами, галогеноалканами (реакция Фриделя-Крафтса), реакции присоединения (гидрирование и хлорирование на свету), реакция окисления гомологов бензола с раствором перманганата калия, реакция горения и реакция замещения галогенами по боковому радикалу на свету) и **способы получения аренов** (реакция тримеризации ацетилена (реакция Зелинского), реакция дегидрирования циклоалканов, реакция дегидроциклизации алканов, реакция декарбоксилирования солей бензойной кислоты щелочью) объясняет учитель. Также предоставляется информация о влиянии боковых заместителей на направление реакций замещения по бензольному кольцу (ориентанты 1 и 2 порядка).

#### **2. Самостоятельная работа учащихся.**

Составьте уравнения реакций, характерные для бензола: а) бромирование бензола в присутствии катализатора ( $\text{AlBr}_3$  /  $\text{FeBr}_3$ ); б) нитрование бензола в присутствии концентрированной серной кислоты; в) алкилирование бензола хлорметаном (реакция Фриделя-Крафтса) и пропеном; г) гидрирование бензола и хлорирование на свету; д) горение бензола.

Составьте уравнения реакций для толуола (гомолога бензола): а) бромирование и нитрование толуола в присутствии катализаторов; б)

хлорирование толуола на свету по боковому радикалу; в) окисление толуола подкисленным раствором перманганата калия.

После составления уравнений реакций сделайте выводы о различии свойств гомологов бензола по сравнению с бензолом. Обратите внимание на условия протекания реакций и тип реакции, которая возможна при таких условиях. Запомните ориентантов первого (галогены, углеводородные радикалы, гидроксильная группа, аминогруппа) и второго порядка (нитрогруппа, карбоксильная группа, альдегидная группа)

Составьте уравнения реакций получения бензола: а) тримеризацией ацетилена; б) дегидрирование циклогексана; в) дегидроциклизацией гексана; г) из бензоата натрия сплавлением с гидроксидом натрия.

### 3. Решение расчетных задач.

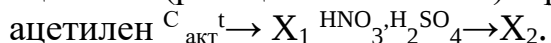
При нитровании бензола массой 7,8 г получили нитробензол массой 10,5 г. Какова массовая доля выхода нитробензола?

Какой объем воздуха (при н.у.) потребуется для сжигания метилбензола массой 4,6 г? Объемная доля кислорода в воздухе составляет 21%.

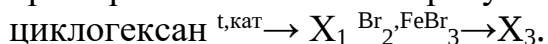
### 4. Осуществите цепочки превращений.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие цепочки превращений, назовите продукты реакций  $X_1$ - $X_4$ .

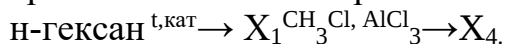
Первая цепочка включает способ получения бензола тримеризацией ацетилен (реакция Зелинского) и реакцию нитрования бензола:



Вторая цепочка содержит способ получения бензола из циклоалкана и бромирование бензола в присутствии катализатора:

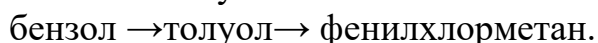
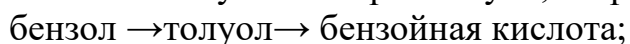
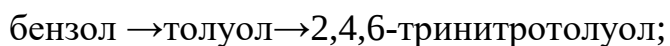


Третья цепочка содержит способ получения бензола из алканов и алкилирование бензола хлорметаном:



Учащиеся проанализировав все цепочки, составляют суммарную цепочку, где выделяют химические свойства бензола и способы его получения, обращают особое внимание на условия протекания реакций (выделяют разными цветами).

Затем предлагаю учащимся цепочки для гомолога бензола толуола, чтобы можно было сравнивать их свойства (т.к. гомологи бензола отличаются от бензола по химическим свойствам):



Учащиеся составляют уравнения реакций. Далее отвечают на вопросы.

1) Какие химические свойства гомологов бензола включает суммарная цепочка (выделите их другим цветом)?

2) Каковы условия протекания реакций и тип, механизм реакции?

### 5. Решение задачи с использованием одной из цепочек.

Бензол, полученный тримеризацией 6,72л ацетилена при нормальных условиях, подвергли нитрованию азотной кислотой в присутствии катализатора. Образовался нитробензол массой 9,84г. Определите выход продукта реакции.

## 6. Демонстрационный эксперимент.

Изучение физических свойств бензола и толуола. Окисление бензола и толуола подкисленным раствором перманганата калия. Нитрование бензола раствором азотной кислоты.

## Изучение спиртов.

**1.Способы получения спиртов** (из моногалогенопроизводных алканов, алкенов, альдегидов) и **химические свойства** (гидратация, окисление оксидом меди (II)) объясняет учитель.

## 2.Самостоятельная работа учащихся.

Составьте уравнения реакций: а) гидратации бутена -2; б) гидролиза 2-бром - 2-метилпентана; в) гидрирование пропаналя; г) гидрирования пропанона (ацетона). Назовите продукты по систематической номенклатуре.

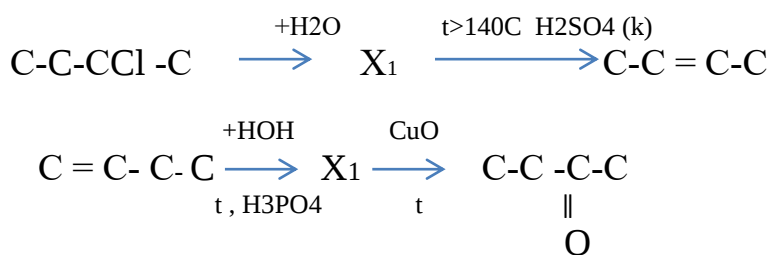
### 3.Решение расчетных задач.

Определите массу пропанола-2, который образуется при гидратации 4,2 г пропена, если выход продукта реакции 80% от теоретически возможного.

При гидратации неизвестного алкена массой 4,2г получили 6г соответствующего спирта. Назовите алкен и спирт по систематической номенклатуре.

#### 4. Осуществление цепочки превращений.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие цепочки превращений, назовите продукты реакций:



Учащиеся сравнивают эти цепочки, составляют суммарную цепочку и подробно анализируют её.

## 5. Решение задачи по цепочке превращений.

Определите массу алкена, который образуется, если 9,25г 2-хлорбутана обработать избытком воды, а затем полученный органический продукт нагреть в присутствии концентрированной серной кислоты до температуры выше 140 С

## 6. Демонстрационный эксперимент

Изучение физических свойств спиртов. Проведение реакции взаимодействия этанола с натрием. Взаимодействие этанола с уксусной кислотой. Окисление этанола с оксидом меди (II). Горение этанола.

### Изучение фенолов

**1. Химические свойства фенола** (реакции замещения по гидроксильной группе (с щелочными металлами, с щелочами), реакции замещения по бензольному кольцу (с бромной водой, с азотной кислотой), реакция присоединения (гидрирование), качественная реакция с хлоридом железа (III), реакция поликонденсации с формальдегидом) и **способы получения фенола** (из хлорбензола щелочным гидролизом, кумольный способ, из каменноугольной смолы) объясняет учитель.

#### **2. Самостоятельная работа учащихся.**

Составьте уравнения реакций, характерные для фенола: а) замещения с щелочными металлами и растворами щелочей (по OH-группе); б) замещения бромной водой и азотной кислотой по бензольному кольцу в присутствии катализаторов; в) гидрирования при нагревании и присутствии Pt катализатора. Назовите продукты реакций. Обратите внимание на признаки химических реакций.

Составьте уравнения реакций получения фенола: а) щелочным гидролизом хлорбензола; б) из кумола окислением с  $O_2$  в присутствии концентрированной серной кислоты.

#### **3. Решение расчетных задач.**

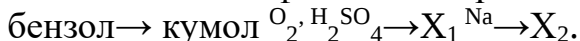
В результате взаимодействия раствора фенола массой 75,2 г с бромной водой образовался осадок 2,4,6-трибромфенола массой 13,24 г. вычислите массовую долю фенола в исходном растворе.

Какой объем 10%-ного раствора гидроксида натрия (плотностью  $1,1 \text{ г/см}^3$ ) потребуется для взаимодействия с фенолом массой 18,8 г?

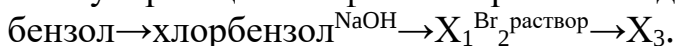
#### **4. Осуществите цепочки превращений.**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие цепочки превращений, назовите продукты реакций  $X_1$ - $X_4$ .

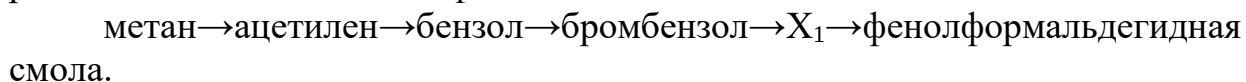
Первая цепочка включает способ получения кумола, фенола из кумола и реакцию замещения фенола с натрием:



Вторая цепочка включает способ получения хлорбензола, фенола и качественную реакцию на фенол с бромной водой:



Третья цепочка включает реакцию по пройденному материалу и реакцию поликонденсации фенола с метаналем:



Учащиеся анализируют схемы превращений, составляют уравнения реакций, составляют суммарную схему превращений. Одним цветом

выделяют способы получения фенола, другим цветом химические свойства фенола и подчеркивают признаки реакций.

Отвечают на вопросы.

1) Почему фенол проявляет более сильные кислотные свойства, чем спирты?

2) В каких реакциях это можно увидеть? Сделайте выводы.

#### **5. Решение задачи с использованием одной из цепочек.**

При алкилировании бензола объемом 31,9 мл (плотность составляет 0,88г/мл) пропен был получен изопропилбензол. Окислением изопропилбензола кислородом получили фенол и в полученном растворе растворили кусочек натрия. Определите массу полученного фенолята натрия.

#### **6. Демонстрационный эксперимент.**

Изучение физических свойств фенола. Проведение реакции с универсальным индикатором (розовое окрашивание индикатора доказывает слабокислую среду в растворе фенола. Взаимодействие с раствором хлорида железа (III).

### **Изучение альдегидов**

**1. Химические свойства альдегидов** (реакции по альдегидной группе: (по двойной связи  $C=O$ ) гидрирование и гидратация, (по  $C-H$  связи) окисление реактивом Толленса (реакция «серебряного зеркала» и  $Cu(OH)_2$  (это качественные реакции на альдегиды), окисление с перманганатом калия) и **способы получения альдегидов** (окислением первичных спиртов, каталитическим дегидрированием первичных спиртов, реакцией Кучерова (получение этаналь), каталитическим окислением метана (получение метаналь), этилена (получение этаналь), щелочным гидролизом диалогеноалканов) объясняет учитель.

#### **2. Самостоятельная работа учащихся**

Составьте уравнения реакций: а) гидрирования этаналь, пропаналь; б) гидратации метаналь; в) «серебряного зеркала» с реактивом Толленса для метаналь и этаналь; г) окисления с  $Cu(OH)_2$  и с подкисленным раствором  $KMnO_4$  для этаналь. Назовите продукты реакций по систематической номенклатуре.

Составьте уравнения реакций получения альдегидов: а) этанол→этаналь; б) метан→метаналь; в) ацетилен→этаналь; г) этилен→этаналь.

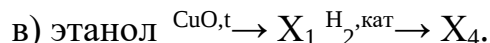
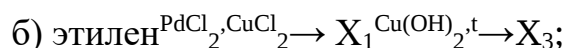
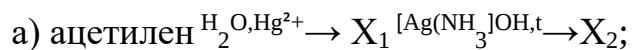
#### **3. Решение расчетных задач.**

Порцию этаналь массой 2,2г обработали аммиачным раствором оксида серебра. Вычислите массу образовавшегося серебра.

Какую массу уксусного альдегида можно получить при окислении 50 см<sup>3</sup> этилового спирта (пл. 0,8 г/см<sup>3</sup>), если выход его составляет 85% от теоретического?

#### **4. Осуществите цепочки превращений.**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие цепочки превращений, назовите продукты реакций  $X_1-X_4$ :



Учащиеся анализируют схемы превращений, составляют уравнения реакций, составляют суммарную схему превращений. Одним цветом выделяют способы получения этанала, другим цветом химические свойства этанала и подчеркивают признаки реакций (указывают цвета продуктов реакций для качественных реакций).

### **5. Решение задачи на определение молекулярных и структурных формул альдегидов.**

При сгорании органического вещества массой 18г образовался углекислый газ массой 44г и вода массой 18г. Плотность паров органического вещества по метану составляет 4,5. Вывести молекулярную и структурную формулы вещества, если оно окисляется аммиачным раствором оксида серебра и имеет неразветвленный углеродный скелет. Составьте уравнение реакции окисления этого вещества с реактивом Толленса.

### **6. Демонстрационный эксперимент.**

Проведение реакции «серебряного зеркала» и с гидроксидом меди (II) для этанала.

## **Изучение карбоновых кислот**

**1. Химические свойства карбоновых кислот** ((1)реакции по карбоксильной группе: (по О-Н связи) общие кислотные свойства (изменение окраски индикаторов, с металлами до Н в ряду активности металлов, с основными и амфотерными оксидами, с основаниями, с солями слабых кислот), (по С-О связи) этерификация со спиртами, (2) реакции по R: замещение галогенами) и **способы их получения** (из алканов каталитическим окислением, из спиртов окислением, из альдегидов окислением, из алкенов и алкинов окислением, щелочной гидролиз тригалогеноалканов, из солей карбоновых кислот, гидролизом сложных эфиров) объясняет учитель.

### **2. Самостоятельная работа учащихся**

Составьте уравнения реакций: а) уксусная кислота с магнием, оксидом магния, гидроксидом натрия, карбонатом натрия (составить ионные уравнения); б) этерификация муравьиной кислоты с этанолом; в) полное хлорирование уксусной кислоты. Назовите продукты реакций.

Составьте уравнения реакций получения кислот: а) бутан→уксусная кислота; б) пропен→уксусная кислота; в) пропаналь→пропионовая кислота; г) 1,1,1-трихлорэтан→ уксусная кислота. Обратите внимание на условия протекания реакций.

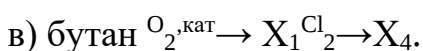
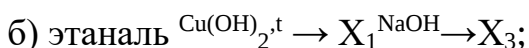
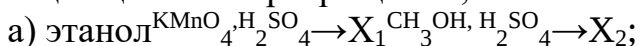
### **3. Решение расчетных задач.**

Вычислите массу соли, которая образуется в результате взаимодействия 20%-ного раствора муравьиной кислоты массой 57,5г и 10%-ного раствора гидроксида калия массой 112г.

Для синтеза этилацетата взяли 95%-ный раствор этанола массой 20г и ледяную уксусную кислоту массой 21г. В результате этерификации образовался эфир массой 30,8г. Вычислите выход эфира от теоретически возможного.

#### 4. Осуществите цепочки превращений.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие цепочки превращений, назовите продукты реакций  $X_1$ - $X_4$ :



Учащиеся анализируют схемы превращений и составляют суммарную схему. Одним цветом выделяют способы получения уксусной кислоты, другим цветом химические свойства карбоновой кислоты.

#### 5. Решение задачи на определение молекулярных и структурных формул карбоновых кислот.

В ходе сплавления со щелочью натриевой соли предельной одноосновной кислоты массой 11г образовался газ объемом 2,24л (н.у.). выведите молекулярную формулу карбоновой кислоты, соль которой использовали для реакции. Составьте структурную формулу кислоты, если известно, что кислота имеет неразветвленный углеродный скелет и составьте уравнение реакции взаимодействия кислоты с этанолом.

#### 6. Демонстрационный эксперимент.

Изучение физических свойств уксусной и муравьиной кислот. Общие кислотные свойства для уксусной кислоты, этерификация с этанолом.

Как показывает опыт, проведение уроков по данной методике позволяет учащимся чувствовать себя комфортно на уроке и выполнять задания, которые им по силам. Такое многократное повторение позволяет запомнить свойства и способы получения органических веществ. Это очень важно при подготовке к экзаменам. При этом у учащихся формируются навыки самостоятельной творческой деятельности, что повышает качество знаний и способствует воспитанию личности будущего специалиста и гражданина.