|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 57 | Межклассовая изомерия с алкадиенами. | 2 | Урок открытия новых знаний/ комбинированный | Текущий | 2 |
| 58,59 | Природный газ: состав, применение в качестве топлива. Нефть. Состав и переработка нефти. Перегонка нефти. Нефтепродукты. | 2 | Урок открытия новых знаний/ комбинированный | Текущий | 2 |
| 60 | **Лабораторная работа:** Получение и свойства этилена | 1 | Урок практики | Текущий | 2 |

**Первый урок: Алкадиены. Строение молекулы. Изомерия и номенклатура**

**Цели:**

1. Организовать деятельность учащихся по восприятию, осмыслению, первичному запоминанию знаний о гомологическом ряде алкадиенов, их строении, особенности функциональной группы, природе двойной связи,
2. Обеспечить закрепление знаний о Sp2 гибридизации, взаимном влиянии атомов.
3. Организовать проверку и оценку знаний и способов деятельности учащихся, организовать деятельность учащихся по коррекции своих знаний и способов деятельности.

**Тип урока**: изучение нового материала.

**Методы обучения, преподавания и учения**:

* Диалогический
* Объяснительно-стимулирующий.

**Ход урока**

1. **Организационный момент.**
2. **Актуализация знаний и умений.**
3. Опрос по химическим свойствам алкенов. Привести примеры у доски.
4. Осуществить цепочку превращений:

СаС2→С2Н2→С2Н4→С2Н5Cl→C2Н5ОН→С2Н4→С2Н2→С6Н6

↓

СН3СОН

1. **Изучение нового материала.**

Алкадиены — ациклические [углеводороды](http://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fschool.xvatit.com%2Findex.php%3Ftitle%3D%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%8B), содержащие в молекуле, помимо одинарных связей, две двойные связи между атомами углерода и соответствующие общей формуле СnН2n-2.

В зависимости от взаимного расположения двойных связей различают *три вида диенов:*
•    алкадиены с кумулированным расположением двойных связей
СН2=С=СН2
•    алкадиены с сопряженными двойными связями
CH2=CH—CH=CH2
•    алкадиены с изолированными двойными связями
CH2=CH—CH2—CH=CH2

Перекрываются р-электронные облака не только между 1 и 2, 3 и 4 атомами углерода, но и между 2 и 3. В результате связи между С1 и С2, С3 иС4 удлиняются по сравнению с обычной двойной связью, а связь между С2 и С3 укорачивается по сравнению с одинарной связью.

С – С                                            С = С

0,154 нм                                                                  0,134нм

                  С = С – С = С

                0,136   0,146   0,136

Такая особенность называется эффектом сопряжения и определяет реакционную способность диенов.

Эти три вида алкадиенов существенно отличаются друг от друга по строению и свойствам. Центральный атом углерода (атом, образующий две двойные связи) в алкадиенах с кумулированными связями находится в состоянии ер-гибридизации. Он образует две Þ-связи, лежащие на одной прямой и направленные в противоположные стороны, и две я-связи, лежащие в перпендикулярных плоскостях.*п*-Связи образуются за счет негибридизованных р-орбиталей каждого атома [углерода](http://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fschool.xvatit.com%2Findex.php%3Ftitle%3D%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0_%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B0).

Свойства алкадиенов с изолированными двойными связями практически ничем не отличаются от свойств алкенов, разве что алкадиены вступают в соответствующие реакции в две ступени. Атомы углерода, образующие двойные связи, находятся в sр2-гибридизации.

Свойства алкадиенов с сопряженными связями весьма специфичны, так как сопряженные л-связи существенно влияют друг на друга.

р-Орбитали, образующие сопряженные *п*-связи, фактически составляют единую систему (ее называют *п*-системой), так как р-орбитали соседних л-связей частично перекрываются.

Длины двойных связей (1 и 3) составляют 0,137 нм (двойная связь в алкенах — 0,132 нм), а одинарной (2) — 0,146 нм (0,154 нм у алканов). Таким образом, можно считать, что кратность связей 1 и 3 несколько меньше двух, а связи 2 больше единицы.

***Изомерия и номенклатура***
Для алкадиенов характерна как структурная изомерия, так и цис-транс-изомерия.

Структурная [изомерия](http://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fschool.xvatit.com%2Findex.php%3Ftitle%3D%D0%AF%D0%B2%D0%B8%D1%89%D0%B5_%D1%96%D0%B7%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%96%D1%97._%D0%A1%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D1%96%D0%B7%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%96%D1%8F%2C_%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0_%D0%BD%D0%B0%D1%81%D0%B8%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%85_%D0%B2%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%96%D0%B2):
•    изомерия углеродного скелета:



Алкадиены изомерны соединениям классов алкинов и цик-лоалкенов (см. пример у алкинов).

При формировании названия алкадиена указывают номера двойных связей. Главная цепь должна обязательно содержать обе кратные связи.

**Номенклатура**

СН=С=СН2 пропадиен-1,2

СН=СН-СН=СН2 бутадиен-1,3 (дивинил)

СН=С-СН=СН22-метилбутадиен-1,3 (изопрен)

│

СН3

***Физические свойства***В обычных условиях пропадиен-1,2, бутадиен-1,3 — газы, 2-метилбутадиен-1,3 — летучая жидкость. Алкадиены с изолированными двойными связями (простейший из них — пентадиен-1,4) — жидкости. Высшие диены — твердые вещества.

Бутадиен-1,3- бесцветный газ с характерным запахом. Изопрен- летучая жидкость обладает неприятным запахом.

**Получение**

Напомним, что свойства алкадиенов с изолированными двойными связями мало отличаются от свойств алкенов. Алкадиены с сопряженными связями обладают некоторыми особенностями.

Алкадиены, такие как бутадиен-1,3 и 2-метилбутадиен-1,3 (изопрен) имеют огромное значение в промышленности, так как служат исходным сырьём для получения синтетических полимеров. Поэтому рассмотрим способы их получения. Для синтеза алкадиенов широко используются реакции отщепления :

1. Метод Лебедева(дегидратация и дегидрирование)

2CH3-CH2-OH→CH2=CH-CH=CH2+2H2O+H2

2. Способ дегидрирования алканов :

а) Получение бутадиена-1,3

C4 H10→CH2=CH-CH=CH2 +2H2

3. Способ дегидрогологенирования : напишите что получится.

СН2-СН2-СН2-СН2 +2KOH→ CH2=CH-CH=CH2+2KCl+2H2O

/ /

Cl Cl

1. **Домашнее задание**
2. Какие из диеновых УВ имеют *цис*-, *транс*изомеры: бутадиен-1,3; 2-метилбутадиен-1,3; пентадиен-1,3; пентадиен-1,4.
3. Написать уравнения реакций присоединения для изопрена.

**Второй урок.Тема урока: «Природные и попутные нефтяные газы.**

Разработка месторождений углеводородного сырья ставит перед обществом множество проблем. Это в первую очередь социальные проблемы,  связанные с освоением труднодоступных районов, где отсутствует социальная инфраструктура. Суровые условия требуют разработки новых технологий добычи и транспортировки сырья. Экспорт сырых нефтепродуктов, не в полной мере развитая промышленная база для их переработки, недостаток их на внутрироссийском рынке – это проблемы экономические и политические. Природа реагирует на деятельность человека, возникают экологические проблемы: загрязнение почвы, воды, воздуха, разрушение биогеоценозов, в том числе таких хрупких, как тундра. Человеческое общество вынуждено искать способы решения всех этих проблем. И сегодняшний урок  позволит нам окунуться в эту тему, так как в наше динамичное время, человек не может использовать одни и те же способы решения проблем и сегодня, и завтра. И вам, будущим выпускникам придется отвечать на вопросы не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня, принимать решения, делать выводы, отвечать за результаты своей деятельности.

  Природные газы – смеси газообразных углеводородов различного строения, заполняющие поры и пустоты горных пород, рассеянные в почвах, растворенные в нефти и пластовых водах. Попутные нефтяные газы – смеси углеводородов, сопутствующие нефти и выделяющиеся при ее добыче на газонефтяных месторождениях. Эти газы растворены в нефти и выделяются из нее вследствие снижения давления при подъеме нефти на поверхность Земли. Состав природных нефтяных газов разных месторождений различен. Основные месторождения природных газов расположены в Северной и Западной Сибири, Волго-Уральском бассейне, на Северном Кавказе, в Астраханской области, Баренцевом море

         Нефть – богатство мира. Она играет огромную роль, как в политике государств, так и в их экономике. Сегодня нефть – основной источник энергии. Жидкое топливо наиболее удобно: оно высококалорийно, легко транспортируется, содержит мало примесей. Нефть – сложная смесь углеводородов различной молекулярной массы. Содержание парафинов, циклопарафинов и аренов в нефти разных месторождений различно. Всего нефть содержит более 100 различных соединений. Основные месторождения нефти расположены в Западной Сибири (здесь добывают 50% всей нефти) (карта), Республике Коми, Башкортостане, Самарской и Саратовской областях, на Северном Кавказе.

 Каменный уголь – сложная смесь высокомолекулярных соединений, в состав которых входят углерод, водород, азот, кислород, сера. Основные каменноугольные бассейны: Подмосковный, Южно-Якутский, Кузбасс, Донбасс, Печорский, Тунгусский, Ленский (карта России). При коксовании угля протекают физико-химические процессы, сопровождающиеся поглощением энергии. При этом происходит разложение высокомолекулярных соединений с образованием летучих веществ и твердого остатка кокса.

 Состав природных и попутных газов с использованием географической карты

|  |  |
| --- | --- |
| Природный газ (содержит по объему) | Попутный нефтяной газ (Грозненское месторождение) |
| СН4 – 80-97 % | СН4– 30 % |
| С2Н6 – 0,4 – 4 % | С2Н6– 7,5 % |
| С3Н8 – 0,2-1,5 % | С3Н8 – 21,5 % |
| С4Н10 – 0,1-1 % | С4Н10 – 20,4 % |
| С5Н12– 0-1 % | С5Н12 и выше – 19,8 % |
| N2 – 2-13 % | N2, СО2, инертных газов - нет |

Вопрос классу: сравните природные и попутные газы по составу. Ответ: (попутные газы более разнообразны по составу, чем природные, поэтому их выгоднее использовать как химическое сырье).

**Природный газ и его использование**

В качестве горючего природный газ имеет больше преимущества перед твердым и жидким топливом. Теплота сгорания его значительно выше, при сжигании он не оставляет золы, продукты сгорания значительно более чистые в экологическом отношении.

        Природный газ широко используется в тепловых электростанциях, в заводских котельных установках, различных промышленных печах: доменных, мартеновских и т. д. Сжигание природного газа в доменных печах позволяет сократить расход кокса, снизить содержание серы в чугуне и значительно повысить производительность печи. Большое значение приобрело использование природного газа в домашнем хозяйстве. В настоящее время природный газ применяется и в автотранспорте (в баллонах под высоким давлением), что позволяет экономить бензин, снижать износ двигателя и благодаря более полному сгоранию топлива сохранять чистоту воздушного бассейна.

Около 90% природных газов используют как топливо и лишь 19% - в качестве важного источника сырья для химической промышленности, и роль его в этом отношении будет возрастать.

Если в газе не менее 3% этана, то его используют для получения этилена. В России действует этанопровод Оренбург – Казань, в Казани из этана получают этилен для органического синтеза (Приложение 1).

Попутный нефтяной газ и его использование

    Состав                                  Свойства                                 Месторождения

Метан – 40%                 Очень разнообразны,          Сопутствует нефти. Объем

Этан – 20%                     в основном                          газа (м3), приходящего на

Пропан – 18%                свойства низших                  1 т нефти, зависит от усло-

Бутан – 0,2%                  углеводородов                     вий формирования и зале-

Более тяжелые               Способ                                 гания нефтяных месторож

у/в – 4.7%                       переработки                         дений и может изменять-

углекислый газ              Перегонка                               ся от 1-2 до нескольких

сероводород                                                                   тыс. м3на 1 т нефти

азот

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Природные источники | Углеводороды | Продукты переработки углеводородов |
| Природный газ | Ацетилен | РастворителиСинтетический каучук |
|  |  | Пластмассы |
|  | Водород                 NН3 | Соли аммония |
|  |  | НNO3 |
|  |  | Мочевина |
|  | Сероводород | Сера         Серная кислота |
|  | Синтез-газ | Кислородсодержащие органические вещества |
| Попутные газы (с С1-С4) | Этилен | Растворители |
|  |  | Пластмассы |
|  |  | Этиловый спирт |
|  | Пропилен | Пластмассы |
|  | Бутены | Синтетический каучук |
|  | Бутадиен | Растворители |

Газ более широко используют как ценное химическое сырье, т.к. в нем содержатся значительные количества углеводородов ряда метана: этана, пропана, бутана, пентана. Поэтому путем химической переработки попутного газа можно получить больше веществ, чем из природного газа. Чтобы использование попутного газа было рациональным, его разделяют на смеси более узкого состава.

Продукты переработки попутного газа, их применение

Сухой газ: топливо.

Пропан - бутановая смесь: топливо, распылитель аэрозолей,

Сырье для органического синтеза.

Газовый бензин: добавка к моторному топливу для улучшения его качества.

Применение попутных газов: из попутного газа извлекают для химической переработки и индивидуальные углеводороды: этан, пропан, н-бутан и др. Из них получают непредельные углеводороды реакцией дегидрирования (алкены, ацетилен, бутадиен, бензол, углеводороды разветвленного строения).

Вывод-схема об использовании природного и попутного нефтяных газов в качестве химического сырья.

**Задания на дом.**

1. Какие вещества можно получить из углеводородов, содержащихся в природных и попутных газах? Ответ: (алкены, ацетилен, бутадиен, бензол и др.)

2. Какие химические свойства проявляют эти газы? Ответ: (природный газ – это в основном метан, значит - свойства алканов. Попутный газ – смесь более сложного состава, свойства более разнообразны.)

**Третий урок:Свойства и состав нефти.**

**Учащиеся** по рисунку описывают физические свойства нефти.

Нефть – горючая маслянистая  жидкость обычно темного цвета, иногда почти чёрного, хотя иногда встречается и слабо окрашенная в жёлто-зелёный цвет, и даже бесцветная,  с резким своеобразным запахом, немного легче воды (плотность 0,73-0,97 г/см3), в воде нерастворима.

**Учитель.**

    В зависимости от месторождения нефть имеет различный состав. Например, Бакинская нефть богата циклическими углеводородами (до 90%), в грозненской нефти преобладают предельные углеводороды, а в уральской нефти – ароматические. Наиболее часто встречаются нефти смешанного состава. По плотности различают легкую и тяжелую нефть.

Нефть – жидкость очень сложного состава, включающая в себя около 1000 различных веществ, большая часть которых – углеводороды (90%)и органические соединения, содержащие кислород, серу, азот и другие элементы. Обычно нефть содержит три вида углеводородов – алканы (парфины), циклоалканы (циклопарафины) и ароматические.

***- Алканы (парафины)***- насыщенные (не имеющие двойных связей между атомами углерода) углеводороды линейного или разветвлённого строения. Подразделяются на следующие основные группы:

1. *Нормальные парафины,* имеющие молекулы линейного строения.

2.*Изопарафины* - с молекулами разветвленного строения.

***- Циклопарафины (циклоалканы)*** - насыщенные углеводородные соединения циклического строения.

***- Ароматические углеводороды*** - ненасыщенные углеводородные соединения, молекулы которых включают в себя бензольные кольца, состоящие из 6 атомов углерода, каждый из которых связан с атомом водорода или углеводородным радикалом.

Большая роль в изучении состава нефти различных месторождений принадлежит российским химикам М. В. Ломоносову, Д.И. Менделееву, В.В. Марковникову, Н.Д. Зелинскому и др.    ***Переработка нефти.***

Нефть, добываемую из земных недр, называют сырой. В сыром виде нефть не применяют, ее подвергают переработке.

 Нефть – это смесь углеводородов различной молекулярной массы, имеющих различные температуры кипения, поэтому перегонкой ее разделяют на отдельные фракции.

 **Перегонка (ректификация)** – процесс разделения смесей на отдельные компоненты, или фракции, на основании различия их температур кипения.

В  промышленности перегонку нефти осуществляют в установке, которая состоит из трубчатой печи и  ректификационной (разделительной)  колонны. В печи находится змеевик (трубопровод). По трубопроводу **непрерывно** подается нефть, где она нагревается до 350°С и в виде паров поступает в ректификационную колонну (стальной цилиндрический аппарат высотой 50 - 60 м). Внутри она имеет горизонтальные перегородки с отверстиями, так называемые тарелки. Пары нефти подаются в колонну и через отверстия поднимаются вверх, при этом они постепенно охлаждаются и сжижаются. Менее летучие углеводороды конденсируются уже на первых тарелках, образуя **газойлевую фракцию**.

Более летучие углеводороды собираются выше и образуют  **керосиновую фракцию**, ещё выше собирается  **лигроиновая фракция**.

 Наиболее летучие УВ выходят в виде паров из колонны и сжижаются, образуя **бензин.** Часть бензина подается обратно в колонну для орошения поднимающихся паров. Это способствует охлаждению и конденсации соответствующих УВ. Жидкая часть нефти, поступающей в колонну, стекает по тарелкам вниз, образуя  **мазут,**представляющий собой ценную смесь большого количества тяжёлых углеводородов. Такая перегонка называется**фракционной**.

Главный недостаток такой перегонки ― малый выход бензина (не более 20 **%)**

1. Газовая (температура кипения до 400С) содержит нормальные  и разветвленные алканы СН4 – С4Н10.
2. Бензиновая фракция (температура кипения 40 – 2000С) содержит углеводороды С5 Н12 – С11Н24.  при повторной перегонке выделяют авиационный и автомобильный бензин.
3. Лигроиновая фракция (тяжелый бензин, температура кипения 150 – 2500С) содержит углеводороды состава С8Н18 – С14Н30,его применяют в качестве горючего для тракторов, тепловозов, грузовых автомобилей.
4. Керосиновая фракция (температура кипения 180 – 3000С) включает углеводороды состава С12 – Н26 – С18Н38. Ее используют в качестве горючего для реактивных самолетов, ракет.
5. Газойль (температура кипения 270 – 3500С) используют как дизельное топливо.

после отгонки светлых нефтепродуктов, остается темная вязкая жидкость – мазут. Его используют как топливо в котельных установках, но основную массу подвергают перегонке при низком давлении. При этом из мазута выделяют:

1. Соляровые масла – дизельное топливо;
2. Смазочные масла – автотракторные, авиационные, индустриальные;
3. Вазелин  - основа для косметических средств и лекарств;
4. Парафин – применяют для производства свечей и в медицине.

        После отгонки остается гудрон, его применяют в дорожном строительстве.

1. **Детонационная стойкость бензинов.**

**Детонация** – взрывное сгорание бензина.

При работе двигателя внутреннего сгорания  в цилиндр двигателя засасывается смесь паров бензина с воздухом, смесь сжимается поршнем и поджигается посредством электрической искры. Образующиеся при сгорании углеводородов газы расширяются и совершают работу. Чем сильнее сжимается смесь паров бензина с воздухом, тем большую мощность развивает двигатель и тем относительно меньше он расходует горючего. Но не все сорта бензина выдерживают сильное сжатие. Некоторые углеводороды при сжатии воспламеняются преждевременно и сгорают с чрезвычайно большой скоростью, с взрывом. От удара взрывной волны о поршень появляется резкий стук в цилиндре, происходит сильный износ деталей, падает мощность двигателя.

*Бензин должен обладать достаточно высокой детонационной стойкостью, которая зависит от строения молекул углеводородов, входящих в его состав.*

Наименьшей стойкостью к детонации обладают предельные углеводороды неразветвленного строения. *Предельные углеводороды с разветвленной цепью, а также непредельные и ароматические более устойчивы к детонации.*

1. **Крекинг.**

Для увеличения выхода высококачественных бензиновых фракций были разработаны химические способы переработки нефтепродуктов. Вторичная переработка нефти основана на химических процессах.

 Исходным сырьем при вторичной переработке являются высококипящие нефтяные фракции: керосин, газойль, мазут.

Одним из первых способов химической переработки является крекинг.

**Крекинг** – процесс расщепления углеводородов, содержащихся в нефти, в результате которого образуются углеводороды с меньшим числом атомов углерода в молекуле.

Промышленный крекинг предложен в 1891 году русским инженером Владимиром Григорьевичем Шуховым.

 Сущность крекинга заключается в том, что при нагревании происходит расщепление крупных молекул углеводородов на более мелкие, в том числе на молекулы, входящие в состав бензина. Обычно расщепление происходит примерно в центре углеродной цепи по С—С-связи, например:

С16Н34 → С8Н18+ С8Н16

гексадекан октан октен

Однако разрыву могут подвергаться и другие **С—С-связи**. Поэтому при крекинге образуется сложная смесь жидких алканов и алкенов.

Получившиеся вещества частично могут разлагаться далее, например

**С8Н18→ С4Н10+ С4Н8**

**октан бутан бутен**

**С4Н10→ С2Н6+ С2Н6**

**бутан этан этилен**

Различают каталитический и термический крекинг.

|  |  |
| --- | --- |
| Термический крекинг | Каталитический крекинг |
| *Расщепление молекул углеводородов протекает при сравнительно высокой температуре (470 – 5500С).*Процесс протекает медленно, образуя углеводороды с неразветвленной цепью атомов. В бензине, полученном в процессе термического крекинга, наряду с предельными углеводородами содержится *много непредельных углеводородов.* Поэтому этот бензин обладает *большей детонационной стойкостью,* чем бензин прямой перегонки. В бензине термического крекинга содержится много непредельных углеводородов, которые легко окисляются и полимеризуются. Поэтому этот *бензин менее устойчив при хранении.*При его сгорании могут засориться различные части двигателя. Для устранения этого вредного воздействия  к такому бензину добавляют антиокислители. | *Расщепление молекул углеводородов протекает в присутствии катализаторов и при более низкой температуре (450 – 5000С).* По сравнению с термическим крекингом процесс протекает значительно быстрее, при этом происходит не только расщепление молекул углеводородов, но и их изомеризация, т.е. образуются  углеводороды с разветвленной цепью атомов углерода.Бензин каталитического крекинга по сравнению с бензином термического крекинга обладает *еще большей детонационной стойкостью, потому что в нем содержатся углеводороды с разветвленной цепью углеродных атомов.*В бензине каталитического крекинга *непредельных углеводородов содержится меньше,* и поэтому *процессы окисления и полимеризации в нем не протекают*. Такой бензин более *устойчив при хранении* |

***Вопросы на дом.***

1. Какие углеводороды содержит бензин термического крекинга?
2. Какие углеводороды содержит бензин каталитического крекинга?
3. Бензин, какого крекинга обладает большей детонационной стойкостью? Почему?
4. Бензин, какого крекинга более устойчив при хранении? Почему?

**Урок 4.Лабороторная работа.**

**Получение этилена и изучение его свойств.**

**Оформить лабороторную работу.**

**Оборудование:** пробирки, пробка с газоотводной трубкой, штатив, спиртовая горелка, спички.

**Реактивы:** C2H5OH, H2SO4(конц.), песок, бромная вода (Br2), KMnO4.

**Ход работы**

С правилами техники безопасности ознакомлен(а) и обязуюсь их выполнять.

В пробирку налили 1 мл этилового спирта и осторожно добавьте 6—9 мл концентрированной серной кислоты. Затем всыпали немного прокаленного песка (чтобы предотвратить толчки жидкости при кипении). Закрыли пробирку пробкой с газоотводной трубкой, закрепили ее в штативе и осторожно нагрели содержимое пробирки.



В пробирке начинается выделяться газ - этилен.

С2H5OH C2H4↑ + H2O.

В ходе реакции концентрированная серная кислота забирает воду из спирта, врезультате образуется этилен.

Такую реакцию называют – реакция дегидратации.

2.

Изучение свойств этилена.

В другую пробирку налили 2-3 мл бромной воды. Опустили газоотводную трубку первой пробирки до дна пробирки с бромной водой и пропускали через неё выдедяющийся газ.



При пропускании газа через бромную воду, происходит обесцвечивание бромной воды.

H2C=CH2 + Br2 → CH2Br – CH2Br

В ходе реакции происходит окисление этилена бромной водой по двойной связи.

В третью пробирку налили 2-3 мл разбавленного раствора KMnO4, поодкисленного серной кислотой, и пропустили через него газ.



При пропускании газа через подкисленный раствор KMnO4, происходит обесцвечивание раствора KMnO4.

5C2H4+12KMnO4+18H2SO4→10CO2+6K2SO4+

+12MnSO4+28H2O.

В ходе реакции происходит окисление этилена подкисленным раствором перманганата калия.

Выделяющиеся газ первой пробирки подожгли.



Этилен на воздухе горит ярким светящимся пламенем.

С2Н4 + 3О2 → 2СО2+2Н2О.

Этилен горит ярким светящимся пламенем, что доказывает наличие кратных связей.

**Общий вывод:**на данной практической работе мы научились получать в лаборатории этилен реакцией дегидратации спиртов; изучили химические свойства этилена, а именно, действие этилена на бромную воду и подкисленный раствор перманганата калия.

*Задание учителя:*

*I вариант*

***Какой из гомологов этена имеет плотность по воздуху 1,45?***

Ответ: D(возд.) = Mr (алкена)/Mr (воздуха);

Mr (алкена) = D(возд.)\* Mr (воздуха);

Mr (алкена) = 1,45\*29 = 42.

Пропен Н2С=СН-СН3

*II вариант*

***Какой из гомологов пропена имеет плотность по водороду 14?***

Ответ: D(Н2) = Mr (алкена)/Mr (Н2);

Mr (алкена) = D(Н2)\* Mr (Н2);

Mr (алкена) = 14\*2 = 28.

Этен СН2=СН2