

**!!!Присылать выполненные задания на почту
Электронная почта liliya.kotaridi.78@mail.ru**

!!!Учащиеся 11-12 групп!

Мы с Вами продолжаем изучать курс Органической химии

- **Химические свойства алкенов на примере этена (этилена)-09.10**
 - **Практическое занятие №4 «Изучение свойств этилена»-13.10-15.10.20**
- Обязательно используйте: на сайте будет выложена папка «ХИМИЯ. ВИДЕО --- ХИМИЯ 1 курс ---- видео к Практическому занятию**
- **Гомологический ряд алкинов. Изомерия алкинов-15.10**
 - **Химические свойства алкинов-20.10**
 - **Бензол. Строение молекулы. Свойства.-22.10**
 - **Гомологи бензола.-22.10**
 - **Нефть и нефтепродукты. Природный и попутный нефтяной газы-27.10**
 - **Контрольная работа «Углеводороды»-29.10**
- **Обязательно используйте: на сайте будет выложена папка «ХИМИЯ. ВИДЕО -- ХИМИЯ 1 курс ---- видео к Практическому занятию и соответствующим темам**
- **Надеюсь, с данной функцией Вы справитесь самостоятельно!!!**
- **Естественно, всю Практическую часть занятий Вы описываете от своего имени!!! (Я отмерил...отмерила..., Я прилил, подогрел, перелил, насыпал и т.д.**
- **Обязательным является запись уравнений реакций для оценки выше, чем «3»**
- **Обязательным является написание изомеров для оценки выше, чем «3»**

09.10.20

Химические свойства алкенов

Письменная проверочная работа по теме «Алкены».

Вариант 1

1. Общая формула алкенов:

А) C_nH_{2n+2} б) C_nH_{2n} в) C_nH_{2n-2} г) C_nH_{2n+4}

2) Алкены иначе называют:

А) этенами б) непредельными углеводородами в) парафинами г) олефинами

3. В молекулах алкенов двойная связь состоит из:

А) одной сигма связи и одной пи связи б) из двух пи связей в) из двух сигма связей г) ковалентной связи

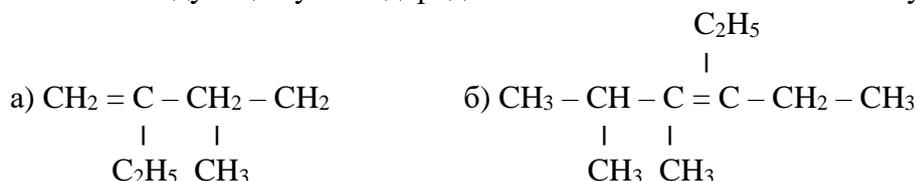
4. Качественной реакцией на алкены является:

А) обесцвечивание раствора перманганата калия б) реакция с хлором в) реакция с этиленгликолем г) реакция с глицерином

5. В лаборатории этилен получают с помощью реакции:

А) гидрирования б) дегидратации в) дегидрирования г) реакции Вюрца

б. Назовите следующие углеводороды по заместительной номенклатуре:



Вариант 2

1. Общая формула алкенов:

А) C_nH_{2n+2} б) C_nH_{2n} в) C_nH_{2n-2} г) C_nH_{2n+4}

2) Алкены иначе называют:

А) этенами б) непредельными углеводородами в) парафинами г) олефинами

3. В молекулах алкенов двойная связь состоит из:

А) одной сигма связи и одной пи связи б) из двух пи связей в) из двух сигма связей г) ковалентной связи

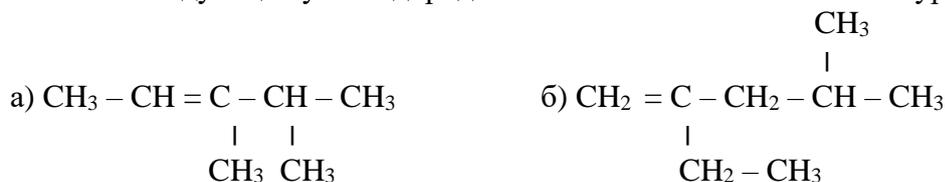
4. Качественной реакцией на алкены является:

А) обесцвечивание раствора перманганата калия б) реакция с хлором в) реакция с этиленгликолем г) реакция с глицерином

5. В лаборатории этилен получают с помощью реакции:

А) гидрирования б) дегидратации в) дегидрирования г) реакции Вюрца

б. Назовите следующие углеводороды по заместительной номенклатуре:



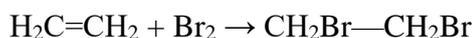
- Вы вспомнили состав, строение алкенов. Сейчас нам предстоит изучить физические и химические свойства данного класса веществ.

Химические свойства алкенов определяются двойной углерод-углеродной связью. Для алкенов характерны реакции присоединения, окисления, полимеризации.

Реакции присоединения.

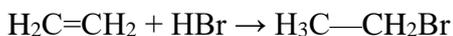
1. Присоединение водорода (гидрирование): $H_2C=CH_2 + H_2 \rightarrow H_3C-CH_3$

2. Присоединение галогенов (галогенирование)

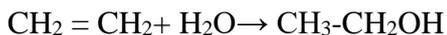


1,2- дибромэтан

3. Присоединение галогеноводородов:

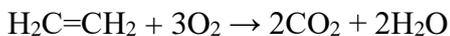


4. Присоединение воды (реакция гидратации):



Реакции окисления. Алкены окисляются легче, чем алканы. Продукты, образованные при окислении алкенов, и их строение зависят от строения алкенов и от условий проведения реакции.

1. Горение:



2. При действии на этилен водного раствора KMnO_4 (при нормальных условиях) происходит образование двухатомного спирта — этиленгликоля:

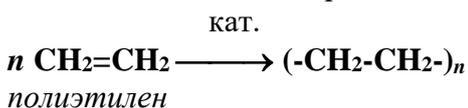


Эта реакция является качественной: фиолетовая окраска раствора перманганата калия изменяется при добавлении к нему неопределенного соединения.

Этиленгликоль используется в качестве антифриза, из него получают волокно лавсан, взрывчатые вещества.

Процесс соединения многих одинаковых молекул в более крупные называется **реакцией полимеризации**.

Реакции полимеризации алкенов :



Закрепление!!! Осуществить цепочку превращений.

А) метан → хлорметан → этан → этен → углекислый газ

13.10.-15.10.20

Практическое занятие № 4

Обязательно используйте: на сайте будет выложена папка «ХИМИЯ. ВИДЕО --- ХИМИЯ 1 курс ---- видео к Практическому занятию

Тема: Получение этилена дегидратацией этилового спирта и изучение его свойств.

Цель: ознакомиться со свойствами этилена как представителя ненасыщенных соединений, научиться получать его в лаборатории.

Задачи:

1. Научиться получать в лаборатории этилен и проводить качественные реакции на непредельные углеводороды этиленового ряда.
2. Совершенствовать умения получать газообразные вещества в простейших приборах, соблюдая правила безопасности.

Оборудование: штатив с пробирками, пробиркодержатель, газоотводная трубка.

Реактивы: водный раствор перманганата калия, раствор брома в воде (бромная вода), реакционная смесь этилового спирта и серной концентрированной кислоты (1:3), спиртовка, спички.

С правила ТБ ознакомлен(а)

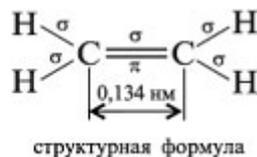
подпись

Ход занятия

1. Теоретическая часть

Общая формула алкенов: C_nH_{2n} .

Формулы этилена (этена)

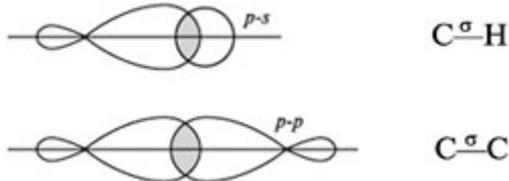


$M(C_2H_4) = 28$ г/моль, $V_M(C_2H_4) = 22,4$ л/моль, $D_{\text{возд}}(C_2H_4) = 28/29 = 0,96$.

Энергия связи атомов углерода: $E_{\text{св}}(C=C) = 587$ кДж/моль, $E_{\text{св}} = 352$ кДж/моль,

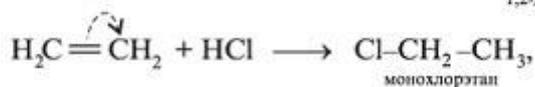
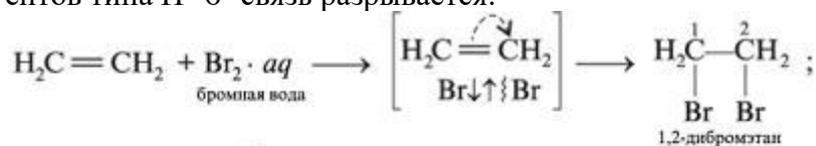
$E_{\text{св}} = 235$ кДж/моль.

Перекрытие орбиталей атомов, связываемых σ -связями



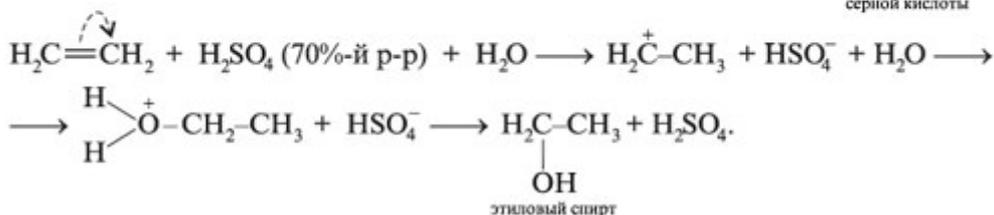
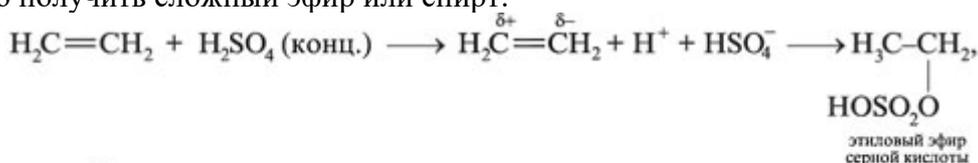
Химические свойства алкенов

Для алкенов наиболее характерны реакции присоединения (галогенов, кислот, воды в присутствии кислот, водорода на катализаторах Pt или Ni). В ходе реакции под действием радикальных, а чаще электрофильных реагентов типа H^+ σ -связь разрывается:

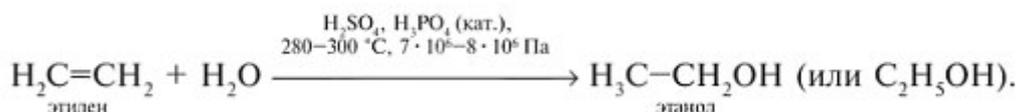


Гомологи этилена присоединяют галогеноводород согласно правилу Марковникова: водород галогеноводорода соединяется с наиболее гидрогенизованным атомом углерода алкена (т. е. содержащим больше атомов H).

При взаимодействии этилена с водой в присутствии концентрированной H_2SO_4 в зависимости от условий можно получить сложный эфир или спирт:

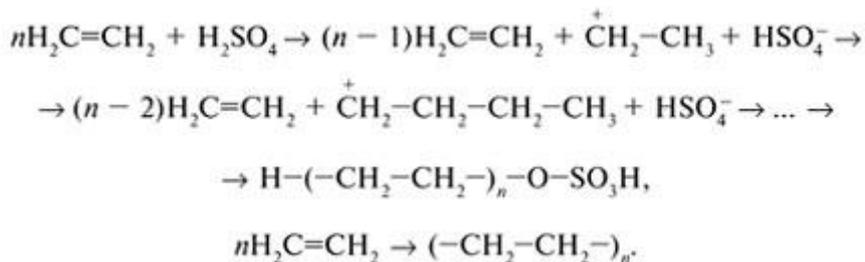


В промышленности гидратацией этилена получают этиловый спирт (этанол):



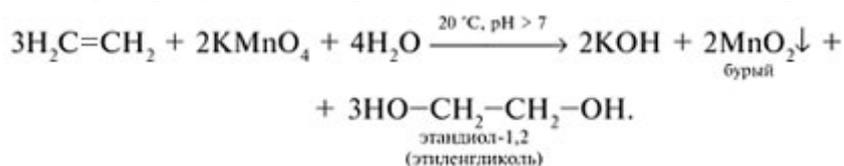
Особым случаем присоединения является полимеризация.

Если алкен реагирует с небольшим количеством концентрированной H_2SO_4 , то карбокатион атакуется не гидроксильной группой, а другой молекулой алкена. В результате многократного присоединения образуется высокомолекулярное вещество – полимер (от греч. – многочисленный, – доля, часть):



Реакцию соединения большого числа молекул (мономеров) в макромолекулы полимера называют полимеризацией.

Алкены легко окисляются по π -связи. Обесцвечивание, а затем побурение раствора KMnO_4 (подщелоченного содой) при пропускании через него алкена – качественная реакция на алкены:



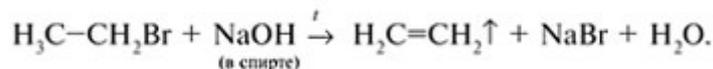
Этилен горит светящимся коптящим пламенем.

Физические свойства алкенов

По физическим свойствам алкены похожи на алканы (т. е. их молекулы тоже практически неполярны).

Получение алкенов

Алкены получают крекингом и дегидрированием алканов, отщеплением воды от спиртов, отщеплением галогеноводородов от алкилгалогенидов. Например:



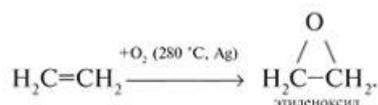
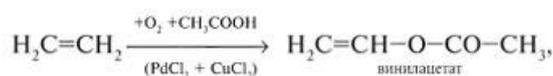
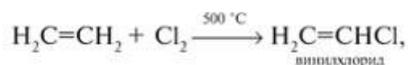
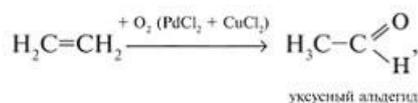
В промышленности алкены получают пиролизом (700°C) алканов.

Применение алкенов

Присоединением к алкенам галогенов или галогеноводородов получают галогенопроизводные, используемые для синтеза более сложных веществ, а также в качестве растворителей ($\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$ и др.). Присоединением воды получают спирты $\text{R}-\text{OH}$.

Больше всего C_2H_4 и C_3H_6 идет на производство высокомолекулярных соединений – полимерных материалов.

Этилен – главное сырье современной химической отрасли промышленности – основного органического синтеза. Из этилена получают этиловый спирт, стирол, уксусный альдегид, винилхлорид, винилацетат, этиленоксид и другие соединения:



Этилен ускоряет созревание плодов, поэтому его добавляют в атмосферу теплиц.

2. Практическая часть

I. Получение этилена и доказательство его ненасыщенности.

1. Налейте в пробирку № 1 смесь этанола и концентрированной сульфатной кислоты объемом 3 мл. Добавьте немного песка.
2. Закройте пробирку № 1 пробкой с газоотводной трубкой и закрепите ее в лапке штатива.
3. Нагрейте пробирку со смесью на спиртовке (осторожно!). Поддерживайте слабое нагревание

во время проведения опытов.

4. Опустите конец газоотводной трубки в пробирку № 2 с раствором бромной воды объемом 2 – 3 мл, а потом в пробирку № 3 с 5%-м раствором калий перманганата (?) объемом 2 – 3 мл.

Наблюдения:

- Что происходит с бромной водой и с раствором перманганата калия?

1. Получение этилена (реакция) _____

2. Взаимодействие этилена с бромной водой _____

3. Взаимодействие этилена с перманганатом калия _____

III. Горение этилена

Выньте из пробирки № 3 конец газоотводной трубки, поверните ее к верху отверстием и подожгите спичкой выделившийся газ.

Наблюдение:

- Как горит этилен: светящимся, несветящимся или коптящимся пламенем?

- Запишите уравнение химической реакции.

III. Ответьте на вопросы:

1. Какова роль серной кислоты в реакциях?

2. Сделайте вывод о физических свойствах этилена.

3. Как доказать, что этилен является непредельным углеводородом?

Напишите общий вывод.

Критерии оценивания:

Практическое занятие оценивается по 5-ти бальной шкале.

Задание 1 - оценивается в 4 балла (если описана методика работы, сделаны наблюдения и подтверждено уравнениями химических реакций).

Задание 2 - оцениваются в 3 балла.

Задание 3 - оцениваются в 3 балла.

Вывод по работе сделанный самостоятельно – 1 балл.

Итого баллов: 11

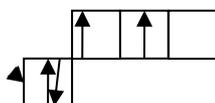
Оценка «2»	Оценка «3»	Оценка «4»	Оценка «5»
0-5	6-7	8-9	10-11

15.10.20

Гомологический ряд алкинов. Изомерия алкинов.

Алкины — ациклические углеводороды, содержащие в молекуле помимо одинарных связей, одну тройную связь между атомами углерода и соответствующие общей формуле C_nH_{2n-2} .

Электронное строение молекулы.



При перескоке электрона с S- уровня на P-орбиталь.

Вопросы: 1. Что происходило у алканов, алкенов?

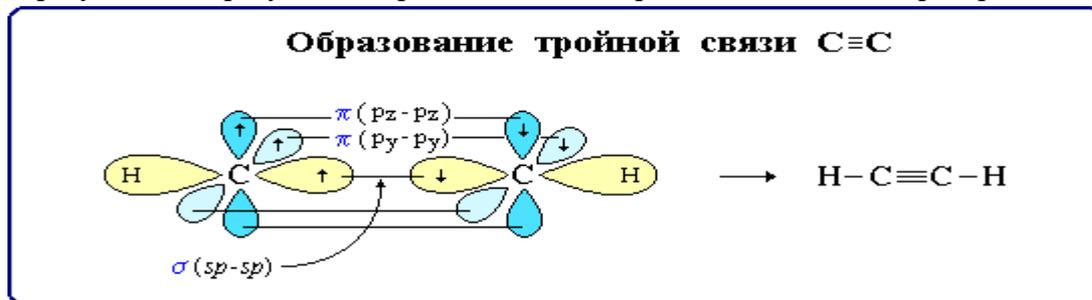
2. Какой тип гибридизации встречается в молекуле ацетилена?

В гибридную связь вступает 1S и 1P электрон, происходит $S + P \rightarrow sp$ -гибридизация.

Вопрос: Что такое гибридизация?

- выравнивание облаков по форме и энергии

В результате образуется 2-а равноценных гибридных облака, которые расположены под углом 180° .



У каждого атома углерода остается 2P-электрона, которые не изменили формы своего движения. Они располагаются перпендикулярно одна другой. А между атомами углерода возникает 2π связи. Т.о. образовалась тройная связь, состоящая из одной σ-связи и 2π связи.

Гомологический ряд алкинов. Номенклатура алкинов.

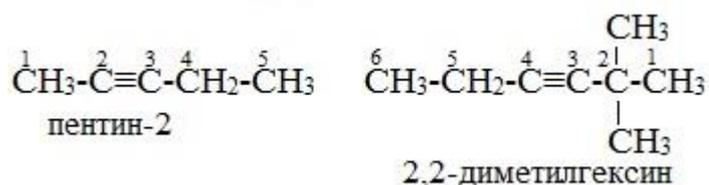
Неразветвленные алкины составляют гомологический ряд этина (*ацетилен*): C_2H_2 — **этин**, C_3H_4 — **пропин**, C_4H_6 — **бутин**, C_5H_8 — **пентин**, C_6H_{10} — **гексин** и т. д.

По **систематической номенклатуре** названия ацетиленовых углеводородов производят от названий соответствующих алканов (с тем же числом атомов углерода) путем замены суффикса — **ан** на —**ин**.

Правила составления названий алкинов по международной номенклатуре аналогичны правилам составления алкенов.

1. При составлении названия алкина выбирается самая длинная цепь, включающая тройную связь. Нумерация цепи идет с того конца, к которому ближе находится кратная связь, ее местоположение указывается наименьшим из двух номеров углеродных атомов.

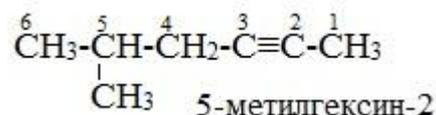
Если тройная связь находится на одинаковом расстоянии от концов цепи, нумерацию ведут с того конца, к которому ближе находится заместитель.



2. В названии соответствующего алкана окончание —**ан** заменяют на —**ин**.

2. Перед названием главной цепи указывают номер атома углерода, при котором находится заместитель, и название этого заместителя.

3. Цифра, обозначающая положение тройной связи, ставится после суффикса —**ин**.

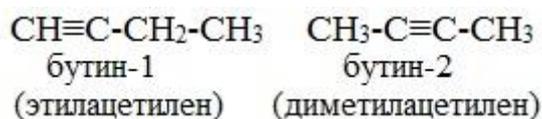


В номенклатуре различных классов органических соединений наиболее часто используется радикал, образованный от ацетилен ($HC \equiv C-$) — *этинил*.

Образование названий алкинов по номенклатуре ИЮПАК

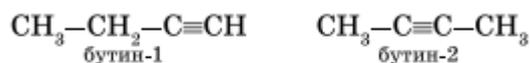
Для первого члена гомологического ряда применяется исторически сложившееся название — ацетилен (этин).

Нижние члены гомологического ряда, имеющие простое строение, часто называют как производные ацетилен, у которого один или оба атома водорода замещены на алкильные группы.

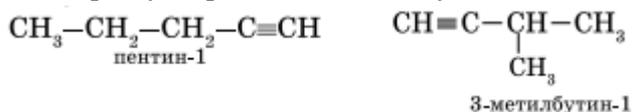


3. Изомерия алкинов.

Для алкинов характерна структурная изомерия: изомерия углеродного скелета и изомерия положения кратной связи. Простейший алкин, для которого характерны структурные изомеры положения кратной связи класса алкинов, — это бутин:

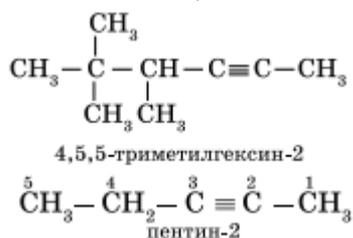


Изомерия углеродного скелета у алкинов возможна, начиная с пентина:



Так как тройная связь предполагает линейное строение углеродной цепи, геометрическая (*цис*-,*транс*-) изомерия для алкинов невозможна.

Наличие тройной связи в молекулах углеводородов этого класса отражается суффиксом — **ин**, а ее положение в цепи — номером атома углерода. Например:



Закрепление:

* Составьте структурные изомеры пентина – 1 и дайте им названия. (Проверка правильности выполнения задания)

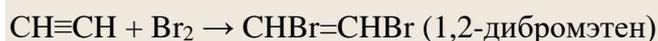
20.10.20

Химические свойства алкинов

I. Реакции присоединения

1). Галогенирование – стадийно, до производных алканов:

(как и алкены обесцвечивают бромную воду!)



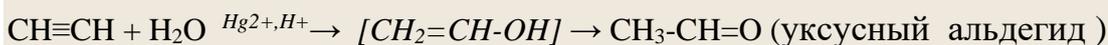
2). Гидрогалогенирование – правило Марковникова – водород присоединяется к тому С, где больше атомов водорода, а галоген к тому С, где меньше атомов водорода



2-бромпропен

* - используется пр. Морковникова

3). Гидратация – (р. М.Г. Кучерова)



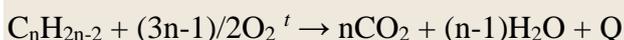
непредельный спирт – енол

протекает в присутствии солей ртути(II) – HgSO_4 , $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ – с образованием уксусного альдегида:

Эта реакция носит имя русского ученого Михаила Григорьевича Кучерова (1881).

II. Реакции окисления и восстановления

1). Горение – пламя сильно коптящее



(Качественная реакция - обесцвечивают раствор марганцовки)



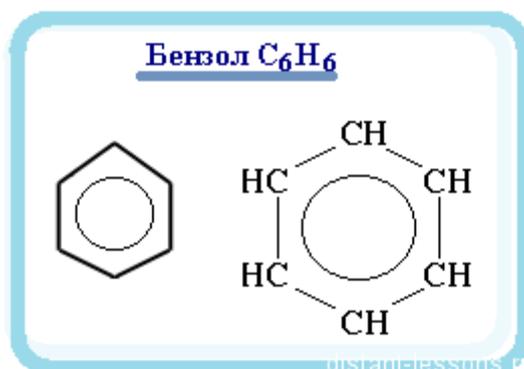
22.10.20

Бензол. Гомологи бензола.

Обязательно используйте: на сайте будет выложена папка «ХИМИЯ. ВИДЕО --- ХИМИЯ 1 курс»

Бензол — первый представитель класса аренов — ароматических углеводородов.

Почему «ароматических»? Потому что большинство гомологов бензола, да и сам бензол, имеют сладковатый запах, при этом довольно ядовиты.



Обычно бензол рисуют вот таким «скворечником» или пишут общую формулу C_6H_6 .

Почему рисуют кружок в шестиугольнике? Это обозначение того, что все связи в молекуле одинаковые.



Дело в том, что если рисовать бензол по валентностям углерода (у каждого атома должно быть 4 связи), то надо было бы нарисовать с двойными связями.

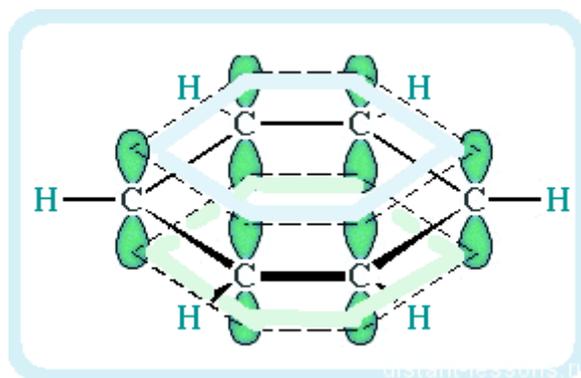
Но! Каждая связь — это не просто черточки на бумаге. Каждая связь имеет определенные физические характеристики. Например, длина связи.

Двойная связь короче одинарной. При исследовании молекулы бензола оказалось, что:

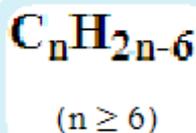
1. все связи одинаковы, т.е. нет разделения на двойные и одинарные;
2. эти связи представляют собой промежуточный вариант между двойной и одинарной

Поэтому рисуют кружок — обозначение одинаковых связей по всей молекуле.

Если рассмотреть строение молекулы более детально, с точки зрения электронной плотности, то картина будет примерно следующая — образуется общее π -электронное облако и оно распространено (=делокализовано) по всей молекуле:



Общая формула аренов:

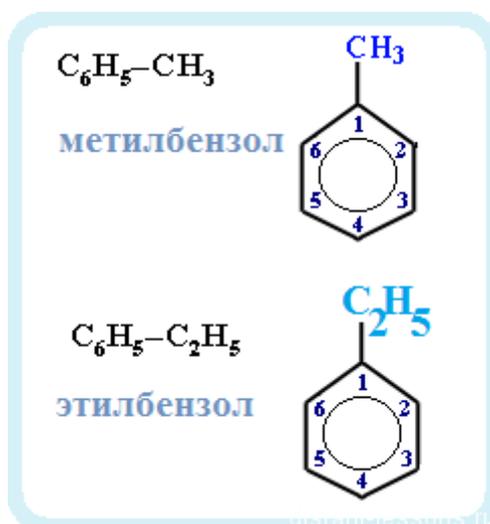


Гомологический ряд : C_6H_6 , C_7H_8 , C_8H_{10} и т.д.

Номенклатура гомологов бензола:

Название углеводорода складывается из двух частей:

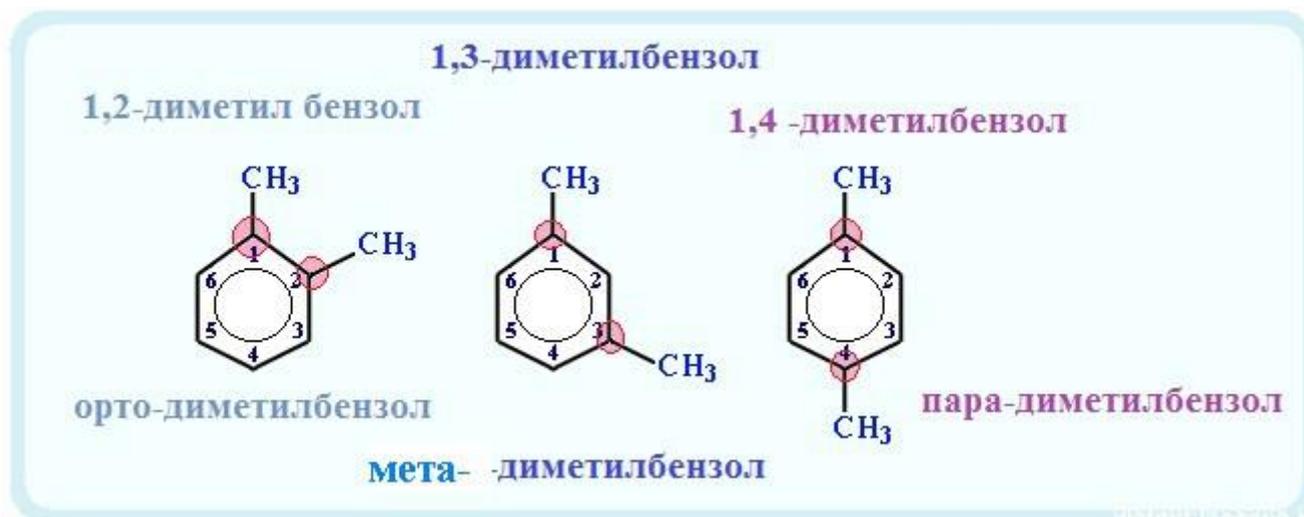
(количество и указание места прикрепления) и название радикала + «бензол»



Если в молекуле арена есть несколько одинаковых радикала, то применяются приставки: **орто-**, **мета-** и **пара-**

- **орто- (о-)** — два радикала находятся рядом — при соседних атомах углерода (1,2-ди «радикал» бензол);
- **мета- (м-)** — два радикала находятся через один атом углерода (1,3 — ди «радикал» бензол)
- **пара- (п-)** — два радикала находятся друг против друга — через 2 атома углерода (1,4- ди «радикал» бензол)

Все эти вещества **изомерны** друг другу. У бензола и его гомологов довольно много **изомеров** — это обусловлено как количеством атомов, так и геометрией молекулы.



Химические свойства бензола

I. РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ

1. Горение (копящее пламя):



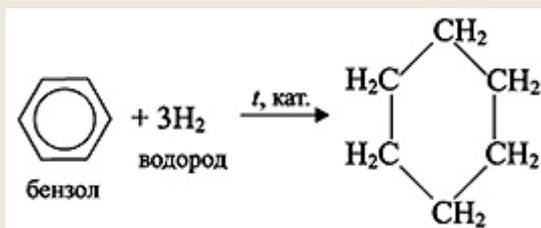
Бензол при обычных условиях не обесцвечивает бромную воду и водный раствор марганцовки

II. РЕАКЦИИ ПРИСОЕДИНЕНИЯ (труднее, чем у алкенов)

1. Галогенирование



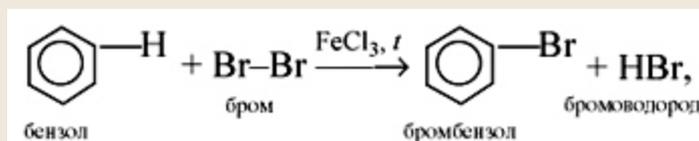
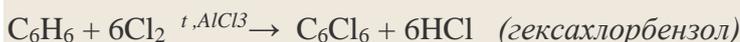
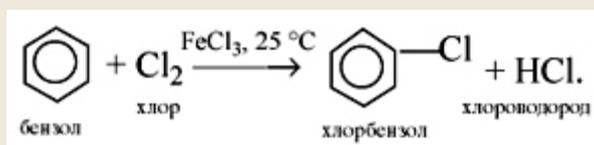
2. Гидрирование



III. РЕАКЦИИ ЗАМЕЩЕНИЯ – ионный механизм (легче, чем у алканов)

1. Галогенирование -

а) бензола



27.10.20

Нефть и нефтепродукты.

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 (парафины), циклоалканы (циклопарафины) и ароматические.

Какие углеводороды относятся к данным видам?

- **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.

1. 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 %)

Заполните таблицу, а так же записать определения в тетрадь:

Название фракции	Состав	$t_{\text{кипения}}$	Применение
Ректификационные газы			
Газолиновая фракция (бензин)			
Лигроиновая фракция			
Керосиновая фракция			
Дизельное топливо			
Мазут			

На нефтеперерабатывающих заводах выделяют несколько фракций нефтепродуктов:

- Газовая (температура кипения до 40°С) содержит нормальные и разветвленные алканы C_nH_{2n+2} – C_4H_{10} .
- Бензиновая фракция (температура кипения 40 – 200°С) содержит углеводороды C_5H_{12} – $C_{11}H_{24}$. при повторной перегонке выделяют авиационный и автомобильный бензин.
- Лигроиновая фракция (тяжелый бензин, температура кипения 150 – 250°С) содержит углеводороды состава C_8H_{18} – $C_{14}H_{30}$, его применяют в качестве горючего для тракторов, тепловозов, грузовых автомобилей.
- Керосиновая фракция (температура кипения 180 – 300°С) включает углеводороды состава $C_{12}H_{26}$ – $C_{18}H_{38}$. Ее используют в качестве горючего для реактивных самолетов, ракет.
- Газойль (температура кипения 270 – 350°С) 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:
 - Соляровые масла – дизельное топливо;
 - Смазочные масла – автотракторные, авиационные, промышленные;
 - Вазелин - основа для косметических средств и лекарств;
 - Парафин – применяют для производства свечей и в медицине.

После отгонки остается гудрон, его применяют в дорожном строительстве.

2. 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.*

3. 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:



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,



октан бутан бутен



бутан этан этилен

Различают каталитический и термический крекинг.

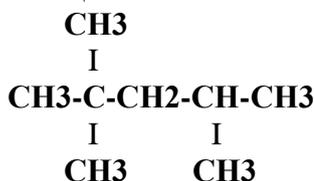
Учащиеся записывают в тетради определения термического и каталитического крекингов.

Термический крекинг	Каталитический крекинг
<p><i>Расщепление молекул углеводородов протекает при сравнительно высокой температуре (470 – 550⁰С). Процесс протекает медленно, образуя углеводороды с неразветвленной цепью атомов.</i></p> <p>В бензине, полученном в процессе термического крекинга, наряду с предельными углеводородами содержится много <i>непредельных углеводородов</i>. Поэтому этот бензин обладает <i>большой детонационной стойкостью</i>, чем бензин прямой перегонки.</p> <p>В бензине термического крекинга содержится много <i>непредельных углеводородов</i>, которые</p>	<p><i>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.</i></p> <p>Бензин каталитического крекинга по сравнению с бензином термического крекинга обладает <i>еще большей детонационной стойкостью</i>, потому</p>

<p>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.</p>	<p>что в нем содержатся углеводороды с разветвленной цепью углеродных атомов. В бензине каталитического крекинга не предельных углеводородов содержится меньше, и поэтому процессы окисления и полимеризации в нем не протекают. Такой бензин более устойчив при хранении</p>
--	---

(Учитель просит записать в тетради, а одного из учащихся сконструировать на экране, формулу изооктана)

Учащиеся записывают формулу изооктана, или 2,2,4 – триметилпентана.



Предложи быстрый ответ на вопросы:

- Перегонка нефти. ()
- Разложение органических веществ без доступа воздуха при высокой температуре. ()
- Расщепление углеводородов, содержащихся в нефти. ()
- Маслянистая жидкость от светло-бурого до черного цвета. ()
- Остаток после перегонки нефти. ()
- Один из продуктов крекинга нефти используемый в качестве охлаждающей жидкости для двигателя автомобиля ()

29.10.20

Природный и попутный нефтяной газы.

Природный газ — смесь газов, образовавшихся в недрах Земли при анаэробном разложении органических веществ, газ относится к группе осадочных горных пород. Природный газ относится к полезным ископаемым. Природный газ в пластовых условиях (условиях залегания в земных недрах) находится в газообразном состоянии — в виде отдельных скоплений (газовые залежи) или в виде газовой шапки нефтегазовых месторождений, либо в растворённом состоянии в нефти или воде. При нормальных условиях природный газ находится только в газообразном состоянии. Основную часть природного газа составляет метан (CH₄) — от 92 до 98 %. В состав природного газа могут также входить более тяжёлые углеводороды — гомологи метана: этан C₂H₆- 1 %, пропан C₃H₈- 0,33 %, бутан C₄H₁₀- 0,07 %; а также другие неуглеводородные вещества: водород (H₂), сероводород (H₂S), диоксид углерода (CO₂), азот (N₂), гелий (He). Первая операция при переработке называется осушение. Из газовой фракции удаляются пары воды, затем газ очищают от H₂S. Соединения серы и пары воды оказывают сильное коррозирующее действие на стенки трубопроводов, поэтому эти операции производят непосредственно в районе газового месторождения.

Чистый природный газ не имеет цвета и запаха. Огромными запасами природного газа обладают Россия (Уренгойское месторождение), Иран, большинство стран Персидского залива, США, Канада. Из европейских стран стоит отметить Норвегию, Нидерланды. Среди бывших республик Советского Союза большими запасами газа владеют Туркмения, Азербайджан, Узбекистан, а также Казахстан (Карачаганакское месторождение Газ добывают из недр земли с помощью скважин. Природный газ широко применяется в качестве горючего в жилых, частных и многоквартирных домах для отопления, подогрева воды и приготовления пищи; как топливо для машин (газотопливная система автомобиля), котельных, ТЭЦ и др. Сейчас он используется в химической промышленности как исходное сырьё для получения различных органических веществ, например, пластмасс, красителей, медикаментов, уксусной кислоты, ацетилена, этилена, сажи, водорода.

Попутные нефтяные газы находятся в природе над нефтью или растворены в ней под давлением. В попутном газе содержится меньше метана, чем в природном, но больше его гомологов. CH_4 — 64 %, этан C_2H_6 - 10,5 %, пропан C_3H_8 - 11,1 %, бутан C_4H_{10} - 2,8 %. Для практических целей попутные газы разделяют на смеси более узкого состава: газовый бензин – смесь пентана и гексана- добавляют к бензину для улучшения запуска двигателя; пропан-бутановая фракция – в виде сжиженного газа как топливо; сухой газ – сходен с природным – для получения ацетилен, водорода, топливо.

1. Уренгойское месторождение природного газа. Это второе в мире по величине пластовых запасов газовое месторождение. Объёмы газа здесь превышают 10 триллионов кубических метров. Оно расположено в Ямало-Ненецком автономном округе Тюменской области России. Месторождение было открыто в 1966 году, а добыча газа началась в 1978.

2. Находкинское газовое месторождение. Месторождение расположено в Большехетской впадине в Ямало-Ненецком автономном округе. Запасы месторождения оцениваются в 275,3 миллиарда м³ газа. Хотя месторождение было открыто довольно давно (в 1974 году), разработка его началась лишь в 2004 году.

3. Ковыктинское месторождение природного газа. Расположено на севере Иркутской области, в 450 км к северо-востоку от Иркутска.

4. Штокмановское газоконденсатное месторождение. Одно из крупнейших месторождений в мире, открытое в 1988 году. Располагается в центральной части шельфа Баренцева моря примерно в 600 км к северо-востоку от Мурманска.

5. Ангаро-Ленское газовое месторождение в Иркутской области.

2. КАМЕННЫЙ УГОЛЬ

Уголь — вид ископаемого топлива, образовавшийся из частей древних растений под землей без доступа кислорода.

Каменный уголь – это сложная смесь высокомолекулярных соединений, в состав которых входят такие элементы: углерод (60-98%), водород 1-12 %, азот 1-3 %, кислород 2-20 %, сера. Запасы каменного угля в природе значительно превосходят запасы нефти. В нашей стране находится половина всех мировых запасов угля. Каменный уголь находится в таких регионах: Подмосковный бассейн, Кузбасс, Сибирь, Канско – Ачинский бассейн. При коксовании угля протекают физико – химические процессы, сопровождающиеся поглощением энергии. При нагревании угля без доступа воздуха до высоких температур происходит разложение высокомолекулярных соединений, при этом образуются летучие вещества и твердый остаток – кокс. Кокс содержит 96 – 98% углерода

Каменный уголь – плотный минерал черного цвета, то матовый, то блестящий. Содержание углерода – 82%. Температура возгорания до 300°С.

Бурый уголь – плотное, твердое вещество бурового цвета, в нем можно различить волокна древесины, из которой он произошел. Содержания углерода – 70%. Температура возгорания до 70°С.

Антрацит – очень плотный минерал черного цвета, блестящий. Содержание углерода – 95%. Температура возгорания - 500°С.

Торф не имеет плотной структуры, содержания углерода – 58%. Его происхождения доказал ещё Ломоносов: «Торф, когда сгорит, оставляет пепел и дает из него поташ, как и другие растения. Он, конечно, не из минерального царства. Химические опыты показывают перегонкой и из чистого торфа те же произведения, как происходят из растений» Добыча угля ведётся двумя способами: открытым и подземным.

Основной способ переработки – коксование (пиролиз) – разложение органических в-в без доступа воздуха при высокой температуре. Получают четыре основных продукта : кокс, каменноугольная смола, водный раствор аммиака, коксовый газ. Кокс- для выплавки чугуна в доменных печах. Из каменноугольной смолы получают бензол, фенол, лекарства, каски, духи. Из водного раствора аммиака выделяют аммиак, сульфат аммония (удобрение), фенол. Из коксового газа получают водород, метан, аммиак, бензол, толуол, сульфат аммония, этилен.

Финансовый кризис, разразившийся в октябре 2008 года, не может не отразиться на всех отраслях мировой экономики, в том числе и на угольной промышленности. По мнению аналитиков, в сложившейся ситуации логично ожидать сокращения ввода новых генерирующих мощностей и вывода из эксплуатации старых. Баланс угля в общих объемах выработки электроэнергии, в ближайшее время не будет увеличиваться.

На сегодняшнем рынке трудно предсказать динамику цен на продукцию угольной промышленности. Не исключено, что стоимость металлов и, как следствие, угля в ближайшее время будет снижаться. Спрос на металл сейчас падает, соответственно, не исключено, что будет наблюдаться некоторое снижение спроса и на уголь, однако о том насколько долгосрочны такие тенденции, говорить рано.

Сегодня мы рассмотрели основные виды топлива и убедились в возможности использования природных богатств. Для развития энергетики сегодня необходимо знания многих наук, но в большей степени – химии: для реализации комбинированных производств, переработки отходов с целью получения необходимых веществ, не проносящих вреда окружающей среде и населению земного шара.

Тест – закрепление по теме «Природные источники углеводородов»

1. Основным источником метана для процессов органического синтеза является:
 - А) природный газ
 - Б) попутный нефтяной газ
 - В) нефть
 - Г) каменный уголь
2. Основной процесс переработки каменного угля называется:
 - А) ректификацией
 - Б) коксованием
 - В) крекингом
 - Г) перегонкой
3. Основным источником углеводородов являются:
 - А) каменный уголь, бурый уголь, природный газ
 - Б) кокс, бурый уголь, нефть
 - В) все живые организмы
 - Г) природный газ, нефть, каменный уголь
4. Основную часть природного газа составляют углеводороды:
 - А) предельные
 - Б) этиленовые
 - В) ацетиленовые
5. Главным компонентом природного газа является
6. Ректификационная колонна- это промышленный аппарат, который используется для:
 - А) производства чугуна
 - Б) производства стали
 - В) очистки газов от примесей
 - Г) перегонки нефти
7. Сопровождающим нефть является:
 - А) конденсат
 - Б) попутный газ
 - В) вода
8. Экономически и экологически выгодное топливо:
 - А) каменный уголь
 - Б) природный газ
 - В) торф

29.10.20

Контрольная работа по теме: «Углеводороды»

!!! Выполнять строго по своим вариантам

Вариант 1

Часть 1. Тестовые задания с выбором ответа

1. Общая формула алканов:

А. $C_n H_{2n+2}$; В. $C_n H_{2n-2}$;

Б. $C_n H_{2n}$; Г. $C_n H_{2n-6}$.

2. Последующим гомологом бутана является:

А. Гексан; В. Пропен;

Б. Пропан; Г. Пентан;

Часть 2. Теоретическая и практическая.

1. Напишите структурные формулы следующих веществ:

- 2,4 – диметилпентан
- 2 – метилгексан
- 2,2,5 – триметилгептан
- 2,4,6 – триметил – 3,5 – диэтилгептан
- 3 – хлор – 3 – метилпентан

- Укажите, какие из данных веществ являются изомерами друг другу.

Что такое изомеры?

2. Теоретический вопрос!!! Раскройте пространственное строение молекулы этилена как представителя углеводородов класса алкенов.
3. Запишите уравнения реакций, соответствующие следующей цепочке превращений:
 $C \text{ --- } CH_4 \text{ --- } C_2H_2 \text{ --- } C_2H_4 \text{ --- } C_2H_5Cl \text{ --- } C_4H_{10} \text{ --- } CO_2$
4. Чем процесс перегонки нефти отличается от крекинга с точки зрения протекания процесса. В каком виде крекинга бензин получается лучшего качества и почему? В ответе должны быть уравнения реакций, формулы веществ.
5. При сжигании углеводорода массой 3,2 г образовалось 9,9 г углекислого газа и 4,5 г воды. Относительная плотность вещества по водороду равна 64. Найдите молекулярную формулу углеводорода.
Ответ: C_9H_{20}

Вариант 2

Часть 1. Тестовые задания с выбором ответа

1. Общая формула алкенов:

А. $C_n H_{2n+2}$; В. $C_n H_{2n-2}$;

Б. $C_n H_{2n}$; Г. $C_n H_{2n-6}$.

2. Углеводород, формула которого $CH_2=CH-CH_3$ относится к классу:

А. Алканов; В. Алкинов;

Б. Алкенов; Г. Аренов.

Часть 2. Теоретическая и практическая.

1. Напишите структурные формулы следующих веществ:

- 2,2 – диметилпропан
- 2 – метилбутан
- 3,3,5 – триметилгептан
- 2,3,5 – триметил – 3,4 – диэтилоктан
- 2 – бром – 2 – метилбутан

- Укажите, какие из данных веществ являются изомерами друг другу.

Что такое изомеры?

2. Теоретический вопрос!!! Раскройте пространственное строение молекулы бензола как представителя ароматических углеводов.

3. Запишите уравнения реакций, соответствующие следующей цепочке превращений:



4. Для алканов характерны реакции замещения, для алкенов и алкинов реакции присоединения, а для бензола и замещения, и присоединения? Почему? Объясните. В ответе должны быть уравнения реакций.

5. При сжигании углеводорода массой 29 г образовалось 88 г углекислого газа и 45 г воды. Относительная плотность вещества по воздуху равна 2. Найдите молекулярную формулу углеводорода.

Ответ: C_4H_{10}

Критерии оценивания:

Тестовые задание отвечает отметке - 2

Выполнение заданий №1, №2, и №4 отвечает отметке – 3

Цепочка превращений отвечает отметке – 4

Решение задачи отвечает отметке – 5, при условии правильного выполнения всей контрольной работы и без консультаций с преподавателем!!!