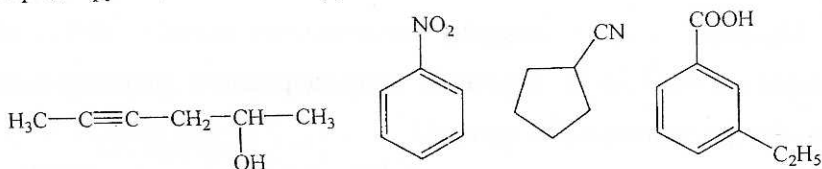


**СТРОЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ.
НАСЫЩЕННЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ
(АЛКАНЫ)**

Вариант 1

1. Укажите, к каким классам органических веществ относятся данные соединения по строению углеводородного радикала и по природе функциональной группы?



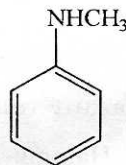
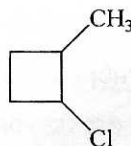
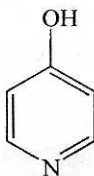
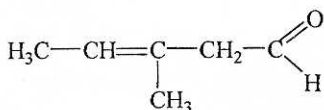
2. Изобразите атомно-орбитальную модель молекулы метана. Укажите тип гибридизации атома углерода.
3. Напишите структурные формулы следующих углеводородов: а) 2,5-диметилгексан; б) 3-метил-4-изопропилгептан; в) 3,3-диметил-5-этилоктан; г) 2,2,3-триметилбутан; д) 4-метилгептан. Напишите для соединения (г) структурную формулу ближайшего гомолога и изомера, назовите вещества.
4. Какие углеводороды получатся при действии металлического натрия на смесь: а) иодистого метила и иодистого изобутила; б) иодистого этила и иодистого изопропила; в) бромистого пропила и бромистого *втор*-бутила. Назовите полученные вещества.

5. Используя натриевую соль соответствующей карбоновой кислоты, получите 3-метилпентан. Напишите реакцию нитрования (реакция Коновалова) полученного углеводорода и механизм этой реакции.

6. Напишите структурную формулу органического вещества состава C_5H_{12} , если известно, что при его хлорировании получается преимущественно третичное хлорпроизводное.

Вариант 2

1. Укажите, к каким классам органических веществ относятся данные соединения по строению углеводородного радикала и по природе функциональной группы?



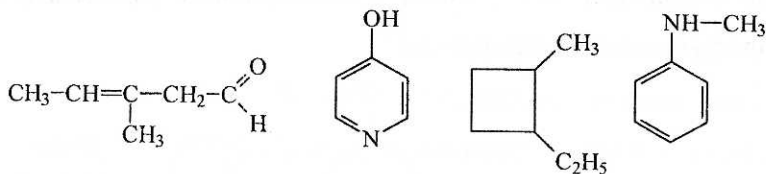
2. Изобразите атомно-орбитальную модель молекулы этилена. Укажите тип гибридизации каждого атома углерода.

3. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и назовите их по рациональной номенклатуре: а) 3-метилгексан; б) 3-метил-4-изопропилгептан; в) 2,2,3,3-тетраметилпентан; г) 3,5-диэтилоктан; д) 3-метил-3-этилпентан. Напишите для соединения (б) структурную формулу ближайшего гомолога и изомера, назовите вещества.

4. Какие углеводороды получатся при действии металлического натрия на смесь: а) иодистого метила и иодистого пропила; б) бромистого этила и бромистого изобутила; в) бромистого изопропила и бромистого *трет*-бутила. Назовите полученные вещества.
5. Получите любым способом 2,2,3-триметилпентан и напишите для него реакции с хлором и азотной кислотой (по Коновалову). Приведите механизм хлорирования.
6. Напишите структурную формулу органического вещества состава C_6H_{14} , если известно, что при его монобромировании получается преимущественно третичное бромпроизводное состава $C_6H_{13}Br$. Исходный углеводород может быть получен по реакции Кольбе без побочных продуктов. Приведите уравнения указанных реакций.

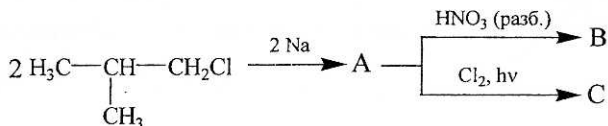
Вариант 3

1. Укажите, к каким классам органических веществ относятся данные соединения по строению углеводородного радикала и по природе функциональной группы?



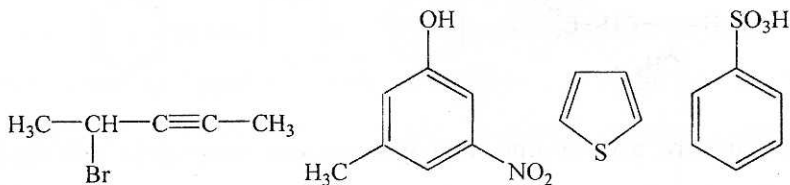
2. Изобразите атомно-орбитальную модель молекулы дивинила. Укажите тип гибридизации каждого атома углерода.

3. Напишите структурные формулы всех возможных изомеров пентана. Назовите их по номенклатуре IUPAC. Укажите первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода.
4. Получите этан, бутан и 2,3-диметилбутан электролизом водных растворов калиевых солей органических кислот соответствующего строения.
5. Напишите уравнения реакций нитрования по Коновалову следующих углеводородов: 1) 2,2,4-триметилпентана, 2) изобутана, 3) 2,2-диметилпентана. Рассмотрите механизм реакции на одном примере.
6. Заполните схему превращений и назовите все образующиеся вещества:

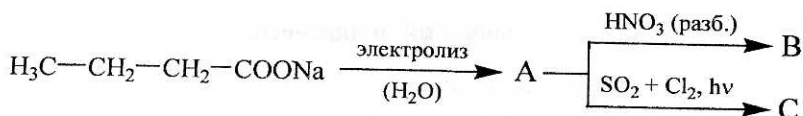


Вариант 4

1. Укажите, к каким классам органических веществ относятся данные соединения по строению углеводородного радикала и по природе функциональной группы?

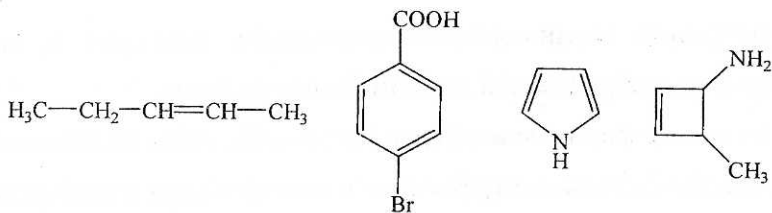


- Изобразите атомно-орбитальную модель молекулы пропана. Укажите тип гибридизации каждого атома углерода.
- Приведите формулы изомеров гексана. Назовите их по номенклатуре IUPAC. Укажите третичные и четвертичные атомы углерода.
- Получите с помощью реакции Вюрца следующие углеводороды: а) 2,3-диметилбутан; б) 3-метилпентан; в) 2,3-диметилпентан; г) 2,4-диметилгексан. Приведите наиболее целесообразный путь синтеза этих соединений.
- Какие монобромпроизводные могут преимущественно образоваться при бромировании следующих углеводородов: 1) пропана, 2) изобутана, 3) 3-метилпентана. Рассмотрите механизм реакции на одном примере.
- Заполните схему превращений и назовите все образующиеся вещества:

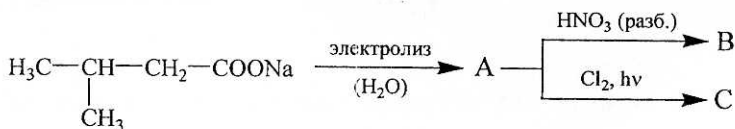


Вариант 5

- Укажите, к каким классам органических веществ относятся данные соединения по строению углеводородного радикала и по природе функциональной группы?



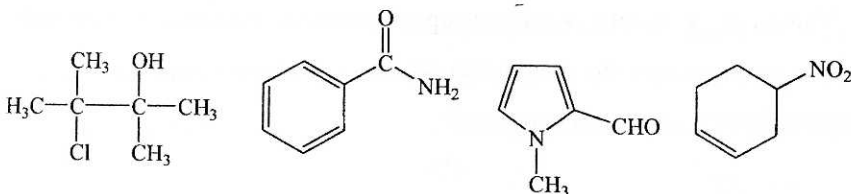
- Изобразите атомно-орбитальную модель молекулы этана. Укажите тип гибридизации каждого атома углерода.
- Напишите структурные формулы изомеров октана, содержащих третичные и четвертичные атомы углерода. Назовите их по номенклатуре IUPAC.
- Получите с помощью реакции Вюрца следующие углеводороды: а) 2-метилгексан; б) 2,2,3-триметилбутан; в) 2,7-диметилоктан; г) 2,2,4-триметилпентан. Приведите наиболее целесообразный путь синтеза указанных углеводородов.
- Напишите реакции нитрования (по Коновалову) и сульфохлорирования 2-метилпентана. Приведите механизм этих реакций.
- Заполните схему превращений и назовите все образующиеся вещества:



Вариант 6

- Укажите, к каким классам органических веществ относятся

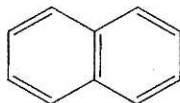
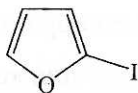
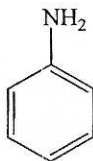
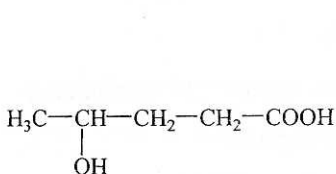
данные соединения по строению углеводородного радикала и по природе функциональной группы?



- Изобразите атомно-орбитальную модель молекулы ацетилена. Укажите тип гибридизации каждого атома углерода.
- Напишите структурные формулы двух ближайших гомологов гептана, имеющих: а) два третичных атома углерода, б) один четвертичный атом углерода. Назовите их по номенклатуре IUPAC.
- Напишите уравнения реакций получения этана: а) из соли соответствующей кислоты и натронной извести; б) из этилена; в) электролизом водного раствора ацетата натрия; г) по реакции Вюрца.
- Изобутан введите в реакцию с эквивалентным количеством хлора, а на полученное вещество подействуйте металлическим натрием. Приведите уравнения реакций и назовите полученные соединения.
- Напишите структурную формулу вещества состава C_5H_{12} , если известно, что при его нитровании получается преимущественно третичное нитропроизводное. Приведите механизм данной реакции.

Вариант 7

1. Укажите, к каким классам органических веществ относятся данные соединения по строению углеводородного радикала и по природе функциональной группы?



2. Изобразите атомно-орбитальную модель молекулы пропина. Укажите тип гибридизации каждого атома углерода.

3. Напишите структурные формулы изомерных углеводородов состава C_9H_{20} с шестью атомами углерода в главной цепи. Назовите их по номенклатуре IUPAC.

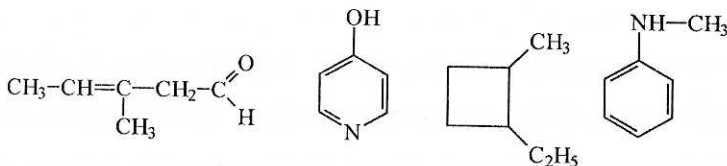
4. Из каких веществ по реакции Кольбе можно получить: а) бутан; б) 2,3-диметилбутан. Напишите соответствующие уравнения реакций.

5. Напишите схему получения изобутана (любым способом). Приведите реакции его с хлором и азотной кислотой (по Коновалову). Напишите механизмы этих реакций.

6. Установите строение углеводорода C_8H_{18} , если он может быть получен по реакции Вюрца из первичного галогенопроизводного в качестве единственного продукта реакции, а при его монобромировании образуется преимущественно третичное бромпроизводное.

Вариант 8

1. Укажите, к каким классам органических веществ относятся данные соединения по строению углеводородного радикала и по природе функциональной группы?



2. Изобразите атомно-орбитальную модель молекулы пропена. Укажите тип гибридизации для каждого атома углерода.
3. Правильно ли названы соединения: а) 2-этилпентан; б) 2,2,5-триметилгептан; в) 2-метил-2-этилпентан; г) 2-метил-3-изопропилбутан; д) 3,4,6-триметил-2,5-диэтилоктан. Исправьте неправильные названия.
4. Какие бромистые алкилы следует взять в качестве исходных веществ, чтобы избежать образования побочных продуктов в реакции Вюрца при синтезе: 3,4-диметилгексана; диметилизопропилметана.
5. Напишите схему получения 2,2,3-триметилпентана (любым способом). Приведите реакции его с хлором и азотной кислотой (по Коновалову). Напишите механизмы этих реакций.
6. Напишите структурную формулу вещества состава C₅H₁₂, если известно, что при его бромировании получается преимущественно третичное бромпроизводное. Приведите механизм реакции галогенирования.

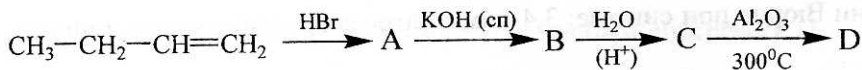
ЭТИЛЕНОВЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (АЛКЕНЫ)

Вариант 1

1. Напишите структурные формулы следующих углеводородов: а) 3-метилгептен-3; б) 5,6-диметилгептен-3; в) 3,4,4-триметилпентен-2; г) 2,6,6-триметилгептен-3. Какие из этих соединений могут существовать в виде геометрических изомеров? Составьте проекционные формулы *цис*- и *транс*-изомеров.

2. Предложите (не менее четырех) способов получения 2-метилпропена из различных органических соединений. Как можно подтвердить наличие двойной связи в полученном алкене?

3. Заполните схему превращений. Приведите механизм первой реакции. Назовите все вещества. Сформулируйте правило Марковникова.



4. Установите строение углеводорода, если при его озонировании и последующем разложении озонида водой получены ацетон и изомаляный альдегид ($\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CHO}$). Напишите соответствующие уравнения реакций.

5. Какое соединение получается при полимеризации тетрафторэтилена? Напишите уравнение реакции. Приведите механизм радикальной полимеризации. Какое практическое применение имеет

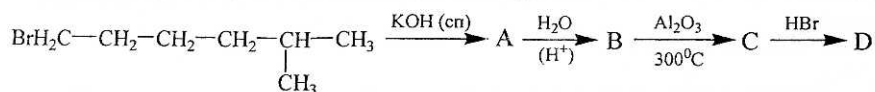
полученный полимер.

Вариант 2

1. Напишите структурные формулы следующих углеводородов: а) 2,2,3-триметилгексен-3; б) 3,4-диметил-2-этилпентен-1; в) 3,5-диметилгексен-2; г) 2,6,6-триметил-4-изопропилгептен-3. Какие из этих соединений могут существовать в виде геометрических изомеров? Составьте проекционные формулы *цис*- и *транс*-изомеров.

2. Приведите схемы получения (любым способом) следующих углеводородов: а) 2,3-диметил-2-пентена; б) 2,4,4-триметил-2-пентена; в) 2,4,4-триметил-1-пентена. Как можно подтвердить наличие двойной связи в полученных алкенах?

3. Напишите уравнения реакций согласно схеме. Приведите механизм реакции гидратации. Назовите полученные вещества.



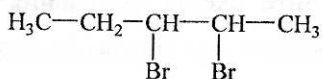
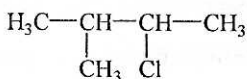
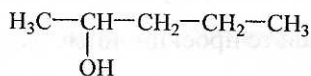
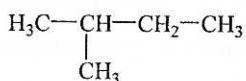
4. При озоноллизе алкена получилась смесь уксусного альдегида (CH_3CHO) и метилэтилкетона ($\text{CH}_3\text{C(O)CH}_2\text{CH}_3$). Напишите формулу углеводорода, реакцию озонирования и разложения озонида водой.

5. Какое соединение получается при полимеризации трифторхлорэтилена? Напишите уравнение реакции. Приведите механизм радикальной полимеризации. Какое практическое применение имеет полученный полимер.

Вариант 3

1. Напишите структурные формулы следующих углеводородов: а) 3,4-диметилгептен-3; б) 2,3,5-триметилгексен-3; в) 2,2,5,5-тетраметилгексен-3; г) 3,5-диметилгексен-2. Какие из этих соединений могут существовать в виде геометрических изомеров? Составьте проекционные формулы *цис*- и *транс*-изомеров.

2. Какими реакциями и какие алкены можно получить, исходя из следующих соединений:



3. Напишите структурные формулы и назовите продукты, образование которых ожидается в реакциях изобутилена со следующими реагентами: а) H_2 (Ni); б) Br_2 ; в) H_2SO_4 ; г) H_2O (H^+); д) разб. KMnO_4 (на холоду); е) конц. KMnO_4 (при нагревании). Сформулируйте правило Марковникова.

4. Установите структурную формулу вещества C_5H_{10} , если при его озонировании и последующем разложении озонида водой образуется ацетон ($\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$) и уксусный альдегид (CH_3CHO). Предложите два способа синтеза исследуемого углеводорода.

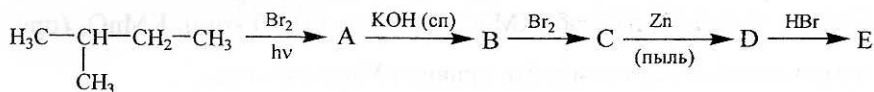
5. Какое соединение получается при полимеризации стирола? Напишите уравнение реакции. Приведите механизм радикальной полимеризации. Какое практическое применение имеет полученный полимер.

Вариант 4

1. Напишите структурные формулы следующих углеводородов: а) 2-метилгексен-3; б) 2,3-диметилпентен-1; в) 2,2,4-триметилгексен-3; г) 3,5-диметилгексен-2. Какие из этих соединений могут существовать в виде геометрических изомеров? Составьте проекционные формулы *цис*- и *транс*-изомеров.

2. Приведите схемы получения этиленовых углеводородов из следующих соединений: а) 3-бром-2-метилпентана; б) 2-бром-3-метилгексана; в) 2-иод-2,4-диметилгексана; г) 3-иод-2,5-диметилгексана. Укажите условия реакций и назовите образующиеся вещества.

3. Заполните схему превращений. Приведите механизм реакции гидрогалогенирования. Назовите все вещества.



4. При дегидратации двух изомерных спиртов молекулярной формулы $\text{C}_7\text{H}_{16}\text{O}$ образуется один и тот же этиленовый углеводород. При энергичном окислении последнего получается смесь ацетона ($\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$) и масляной ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$) кислоты. Определите строение исходных соединений. Напишите соответствующие уравнения реакций.

5. Какое соединение получается при полимеризации тетрафторэтилена? Напишите уравнение реакции. Приведите механизм радикальной полимеризации. Какое практическое применение имеет полученный полимер.

Вариант 5

1. Напишите структурные формулы изомерных углеводородов состава C_6H_{12} и назовите их по систематической номенклатуре. Какие из этих соединений могут существовать в виде геометрических изомеров? Составьте проекционные формулы *цис*- и *транс*-изомеров.

2. Укажите, из каких галогеноалканов при действии спиртового раствора гидроксида калия могут быть получены следующие алкены: а) 2-метилпентен-2; б) 3-метилпентен-2; в) 4-метил-3-этилпентен-2; г) 2,3-диметилпентен-2.

3. Напишите уравнение реакции получения из соответствующего дигалогенопроизводного 3-метилпентена-2 и напишите для него реакции со следующими реагентами: а) HBr ; б) Br_2 ; в) 1. O_3 / H_2O (Zn); г) H_2O (H^+); д) разб. $KMnO_4$ (на холоду); е) конц. $KMnO_4$ (при нагревании). Сформулируйте правило Марковникова.

4. При дегидратации двух изомерных спиртов I и II молекулярной формулы $C_8H_{18}O$ образуется один и тот же этиленовый углеводород. При энергичном окислении последнего получается смесь ацетона ($CH_3C(O)CH_3$) и валериановой ($CH_3(CH_2)_3COOH$) кислоты. Определите строение исходных соединений. Напишите соответствующие уравнения реакций.

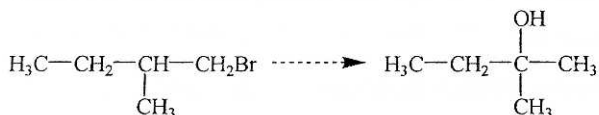
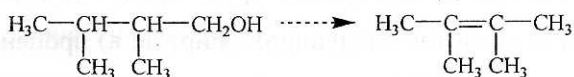
5. Какое соединение получается при полимеризации этилена? Напишите уравнение реакции. Приведите механизм радикальной полимеризации. Какое практическое применение имеет полученный полимер.

Вариант 6

1. Правильно ли названы по систематической номенклатуре следующие углеводороды: а) гексен-4; б) 2-этилбутен-2; в) 5-метилгексен-3; г) 3,4,4-триметилпентен-2? Приведите формулы указанных соединений и исправьте неверные названия. Какие из названных соединений могут существовать в виде геометрических изомеров? Составьте проекционные формулы *цис*- и *транс*-изомеров.

2. Дегидратацией каких спиртов можно получить: а) пропилен; б) изобутилен; в) 2,3-диметилбутен-2?

3. Приведите схемы реакций, с помощью которых можно осуществить следующие синтезы. Назовите все соединения.



4. Определите структурную формулу углеводорода состава C_6H_{12} , если известно, что он взаимодействует с бромом, образуя продукт состава $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{Br}_2$; присоединяет бромоводород; при гидрировании дает 2-метилпентан, а при озонировании и разложении озонида водой получают уксусный (CH_3CHO) и изомасляный ($\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CHO}$) альдегиды. Напишите уравнения всех реакций. Предложите два способа синтеза исследуемого углеводорода.

5. Какое соединение получается при полимеризации акрило-

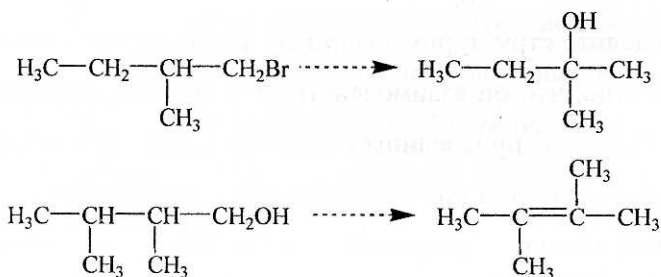
нитрила? Напишите уравнение реакции. Приведите механизм радикальной полимеризации. Какое практическое применение имеет полученный полимер.

Вариант 7

1. Напишите структурные формулы изомерных углеводородов состава C_5H_{10} и назовите их по систематической номенклатуре. Какие из этих соединений могут существовать в виде геометрических изомеров? Составьте проекционные формулы *цис*- и *транс*-изомеров.

2. Какие соединения образуются при нагревании с концентрированной серной кислотой следующих спиртов: а) пропанола-1; б) 2-метилпропанола-2; в) 2,3-диметилбутанола-2? Назовите полученные соединения.

3. Как можно осуществить следующие синтезы:



4. Напишите схему перехода 3-метил-1-пентена в 3-метил-2-пентен и приведите для последнего соединения уравнения реакций со следующими реагентами: а) H_2 (Ni); б) HBr ; в) H_2SO_4 ; г) H_2O

(H⁺); д) разб. KMnO₄ (на холоду); е) конц. KMnO₄ (при нагревании).

5. Какое соединение получается при полимеризации пропилена? Напишите уравнение реакции. Приведите механизм радикальной полимеризации. Какое практическое применение имеет полученный полимер.

Вариант 8

1. Правильно ли названы следующие углеводороды: а) гексен-5; б) 2-этилбутен-2; в) 2,3-диэтилбутен-2; г) 2,6-диметилоктен-4? Приведите формулы указанных соединений и исправьте неверные названия. Какие из названных соединений могут существовать в виде геометрических изомеров? Составьте проекционные формулы *цис*- и *транс*-изомеров.

2. Составьте структурные формулы спиртов, которые могут быть использованы для получения следующих алкенов: а) бутена-2; б) 2,3-диметилпентена-1; в) 2-метилгексена-3; г) 5,5-диметилгексена-

1. Укажите условия реакций, сформулируйте правило Зайцева.

3. Заполните схему превращений. Приведите механизм реакции гидрогалогенирования. Назовите все вещества.



4. Определите структурную формулу углеводорода состава C₆H₁₂, если известно, что он обесцвечивает бромную воду, при гидратации образует третичный спирт состава C₆H₁₃OH, а при окислении хро-

мовой смесью – ацетон ($\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$) и пропионовую кислоту ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$). Напишите уравнения всех реакций.

5. Какое соединение получается при полимеризации винилхлорида? Напишите уравнение реакции. Приведите механизм радикальной полимеризации. Какое практическое применение имеет полученный полимер?

АЦЕТИЛЕНОВЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

(АЛКИНЫ).

ДИЕНОВЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (АЛКАДИЕНЫ)

Вариант 1

1. Напишите структурные формулы всех изомерных ацетиленовых углеводородов молекулярной формулы C_5H_8 . Назовите их по номенклатуре IUPAC.
2. Какое соединение образуется при действии спиртового раствора щелочи на: а) 1,2-дибромбутан; б) 1,1-дибромбутан? Напишите схемы реакций.
3. Напишите схемы реакций метилацетилена со следующими веществами (в соотношении молей 1:1): а) H_2 (кат); б) Br_2 ; в) HBr ; г) H_2O (Hg^{2+}); д) HCN ; е) CH_3OH ; ж) H_2CO . Какие катализаторы ускоряют течение трех последних реакций? Разберите механизм реакций в), е).

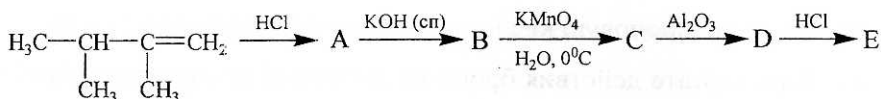
4. С помощью, каких реакций можно отличить: а) этан и ацетилен; б) этилен и ацетилен; в) пентан, 1-пентен и 1-пентин?
5. Определите строение углеводорода состава C_6H_{10} , если он присоединяет 2 моль брома, а при окислении хромовой смесью образует только пропионовую кислоту. Напишите уравнения реакций.
6. В результате действия брома на диеновый углеводород образовался 2,5-дибромгексен-3. Какова формула исходного углеводорода? Приведите механизм этой реакции.

Вариант 2

1. Напишите структурные формулы изомерных ацетиленовых углеводородов состава C_6H_{10} и назовите их по систематической номенклатуре.
2. Из бутена-2 и необходимых веществ получите бутин-2.
3. Напишите схемы реакции гидратации: а) метилацетилена; б) изопропилацетилена; в) диметилацетилена. Укажите условия реакции Кучерова, рассмотрите ее механизм. Каково ее практическое значение?
4. Приведите химические реакции, с помощью которых можно отличить пентан, пентен-1 и пентин-1.
5. Установите строение углеводорода состава C_6H_{10} , если он присоединяет 2 моль брома, реагирует с аммиачным раствором оксида меди (I), при окислении образует изовалериановую $[(CH_3)_2CHCH_2COOH]$ и угольную кислоту. Определите формулу

углеводорода. Напишите уравнения реакций. Приведите механизм бромирования

6. Заполните схему превращений. Приведите механизм последней реакции. Назовите все вещества.



Вариант 3

1. Напишите структурные формулы алкинов состава C_7H_{12} , имеющих в главной цепи пять атомов углерода. Назовите их по номенклатуре IUPAC.

2. Савич в 1861 г. получил ацетилен из этиленбромида, действуя на него спиртовым раствором гидроксида калия. Напишите уравнения реакций получения этим способом из соответствующих дибромпроизводных: а) метилацетилена; б) диметилацетилена; в) этилацетилена; г) гексина-3; д) метилизопропилацетилена; е) изопропилацетилена.

3. Какие соединения получатся в результате взаимодействия изопропилацетилена со следующими реагентами: а) Br_2 ; б) H_2O (Hg^{2+}); в) HCN ; г) H_2CO ; д) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$. Напишите схемы реакций и разберите механизм реакций б), в).

4. В четырех пробирках без этикеток содержатся низкокипящие жидкости: н-гептан, гептен-1, гептин-1, гептин-2. Какие качествен-

ные реакции можно использовать для идентификации этих веществ? Напишите схемы реакций.

5. Установите строение углеводорода состава C_5H_8 , если он присоединяет 4 атома брома, а в условиях реакции Кучерова образует метилизопропилкетон. Напишите уравнения реакций.

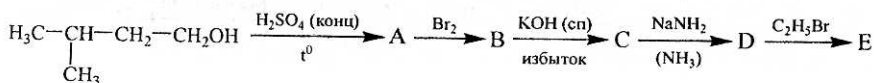
6. Какой диеновый углеводород образуется при действии спиртового раствора щелочи на 1,4-дибром-2,4-диметилпентан? Напишите уравнения реакции, назовите полученный углеводород и напишите для него реакции с бромом и малеиновым ангидридом. Приведите механизм бромирования.

Вариант 4

1. Правильно ли названы по систематической номенклатуре следующие углеводороды: а) 4-метилпентин-4; б) 2,2,5-триметилгексин-3; в) 2,6-диметилгептин-3; г) 5-этилгексин-2? Приведите формулы указанных соединений и исправьте неверные названия.

2. Какие соединения получатся в результате взаимодействия 4-метилпентина-1 со следующими реагентами: а) HBr ; б) H_2O (Hg^{2+}); в) HCN ; г) H_2CO ; д) C_2H_5OH . Напишите схемы реакций, укажите условия и разберите механизм реакций б), д).

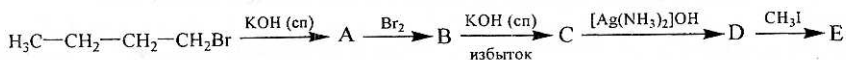
3. Заполните схему превращений. Назовите все вещества.



4. Какие из названных ниже алкинов будут реагировать с аммиачным раствором оксида серебра и с аммиачным раствором хлорида меди (I): а) 3-метилгексин-1; б) этилизопропилацетилен; в) изобутилацетилен. Напишите уравнения реакций. Дайте объяснения.
5. При окислении алкинов хромовой смесью были получены следующие смеси кислот: а) уксусная и пропионовая ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$); б) уксусная и изомасляная ($\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$) кислоты. Напишите структурные формулы углеводородов, назовите их. Приведите схемы получения исходных алкинов из соответствующих алкенов.
6. Напишите уравнения реакций: а) 2-метилбутадиена-1,3 с хлороводородом (с механизмом); б) 2,3-диметилбутадиена-1,3 с бромом; в) гексадиена-2,4 с акриловым альдегидом. Приведите схему радикальной полимеризации 2-метилбутадиена-1,3.

Вариант 5

1. Напишите структурные формулы следующих углеводородов: а) метилацетилен; б) метилизопропилацетилен; в) этил-второбутилацетилен; г) *трет*-бутилпропилацетилен. Назовите их по номенклатуре IUPAC.
2. Как получить из ацетилена следующие углеводороды: а) этилацетилен; б) 4-метилгексин-2; в) 3-метилбутин-1?
3. Заполните схему превращений. Назовите все вещества.



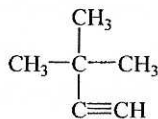
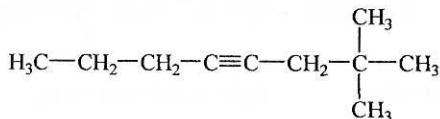
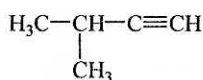
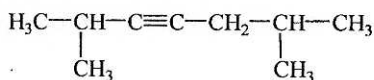
4. Какие из указанных ниже алкинов будут реагировать с аммиачным раствором оксида серебра: а) пропин; б) 4-метилпентин-2; в) 2-метилгексин-3? Напишите уравнения реакций. Дайте необходимые объяснения.

5. Установите строение углеводорода состава C_4H_6 , если он присоединяет 4 атома брома, не реагирует с аммиачным раствором оксида меди (I), а в условиях реакции Кучерова присоединяет 1 моль воды с образованием метилэтилкетона. Напишите уравнения всех реакций, приведите механизм гидратации.

6. Напишите уравнения реакций: а) 2,3-диметилбутадиена-1,3 с бромоводородом; б) пентадиена-1,4 с хлором. Для первой реакции приведите механизм. Назовите полученные вещества. Приведите схему радикальной полимеризации 2-метилбутадиена-1,3.

Вариант 6

1. Назовите по номенклатуре IUPAC следующие углеводороды:



2. Какие соединения получаются при действии избытка спиртового раствора гидроксида калия на следующие вещества: а) 1,1-дибромпропан; б) 2,3-дибромбутан; в) 3,4-дихлор-2-метилгексан; г)

1,1-дибром-3-метилбутан? Назовите их по номенклатуре IUPAC.

3. Какие соединения получатся при взаимодействии ацетиленовых соединений со следующими реагентами (в присутствии катализаторов): а) HCl ; б) CH_3COOH ; в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; г) HCN ? Напишите схемы реакций, разберите механизмы реакций а), в).

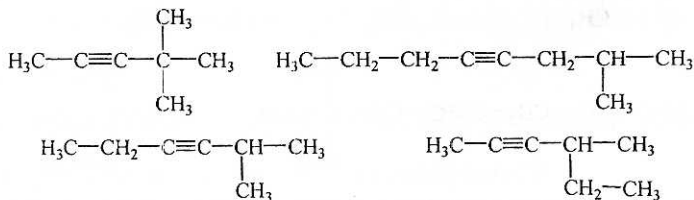
4. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно различить бутин-2, бутин-1 и буген-1.

5. При окислении ацетиленового углеводорода хромовой смесью получены уксусная и изомасляная ($\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$) кислоты. Напишите структурную формулу углеводорода, назовите его. Приведите реакции алкина с HBr и HCN .

6. Напишите уравнения реакций: а) пентадиена-1,3 с бромоводородом (с механизмом); б) 2-метилпентадиена-1,3 с бромом. Приведите схему радикальной полимеризации пентадиена-1,3.

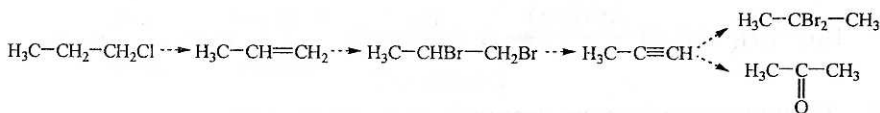
Вариант 7

1. Назовите по номенклатуре IUPAC следующие углеводороды:



2. Как получить из ацетиленовых соединений следующие углеводороды: а) этилацетилен; б) 4-метилгексин-2; в) 3-метилбутин-1?

3. Действием каких реагентов можно осуществить следующие превращения:



Приведите механизмы двух последних реакций.

4. Как разделить смесь бутина-1 и бутина-2? Напишите уравнения реакций. Дайте необходимые объяснения.

5. Углеводороды состава C_6H_{10} обесцвечивают бромную воду. Один из них дает осадок с аммиачным раствором оксида серебра, а при окислении образует углекислый газ и триметилуксусную кислоту $[(\text{CH}_3)_3\text{CCOOH}]$. Другой не реагирует с аммиачным раствором оксида серебра, при окислении дает уксусную и изомасляную кислоты. Напишите структурные формулы углеводородов, назовите их. Приведите уравнения всех реакций.

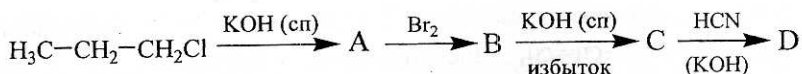
6. Определите строение диенового углеводорода, если после его бромирования образовался 1,4-дибром-2-метилбутен-2. Напишите уравнение реакции, разберите ее механизм. Приведите схему радикальной полимеризации диена.

Вариант 8

1. Правильно ли названы по систематической номенклатуре следующие углеводороды: а) октин-6; б) 2-этилгексин-3; в) 4-метилгексин-2; г) 2,6-диметилгептин-3? Приведите формулы ука-

занных соединений и исправьте неверные названия.

2. Заполните схему превращений. Назовите все вещества.



3. Напишите уравнения реакций пропина со следующими веществами: а) HBr ; б) Br_2 ; в) NaNH_2 ; г) H_2O (Hg^{2+}); д) CH_3COOH ; е) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. Разберите механизм реакции а), е).

4. В четырех пробирках без этикеток содержатся низкокипящие жидкости: н-гептан, гептен-1, гептин-1, гептин-2. Какие качественные реакции можно использовать для идентификации этих веществ? Напишите схемы реакций.

5. Установите строение углеводорода состава C_5H_8 , который не реагирует с аммиачным раствором оксида меди (I), а в условиях реакции Кучерова присоединяет 1 моль воды с образованием кетона.

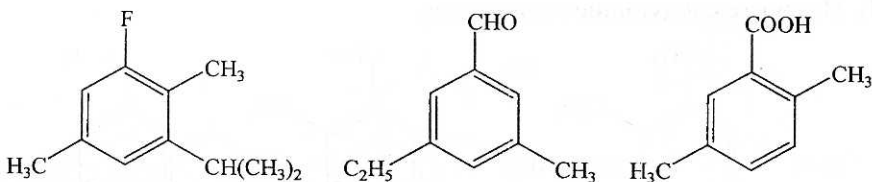
6. Напишите уравнения реакций пентадиена-1,3 с бромоводородом и акролеином ($\text{CH}_2=\text{CHCHO}$). Рассмотрите механизм гидробромирования. Приведите схему радикальной полимеризации пентадиена-1,3.

АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

Вариант 1

1. А. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) *o*-ксилол; б) изопропилбензол; в) *n*-хлортолуол; г) 3-этилбензолсульфокислота.

Б. Назовите следующие соединения:



2. Какие углеводороды получаются при действии металлического натрия на смесь галогенопроизводных: а) *n*-бромтолуола и бромистого пропила; б) хлористого бензила и хлористого этила? Какие побочные продукты при этом образуются? Напишите схемы реакций и назовите полученные соединения.

3. Расположите толуол, хлорбензол и анилин в ряд по увеличению активности в реакциях электрофильного замещения в бензольном кольце. Укажите характер влияния заместителя на направление реакции S_E.

4. Заполните схему превращений; укажите условия реакций. Приведите механизм бромирования бензола.

гексан → бензол → бромбензол → *n*-бромбензолсульфокислота

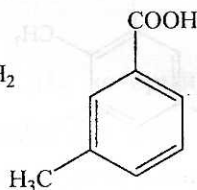
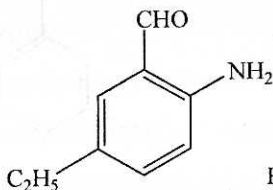
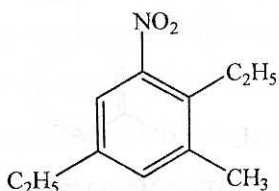
5. Определите строение ароматического углеводорода C₁₀H₁₄, если

известно, что он обладает оптической активностью и при окислении дает кислоту состава $C_7H_6O_2$.

Вариант 2

1. А. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) *втор*-бутилбензол; б) 4-пропил-2-этилтолуол; в) *n*-нитрохлорбензол; г) *n*-толуидин.

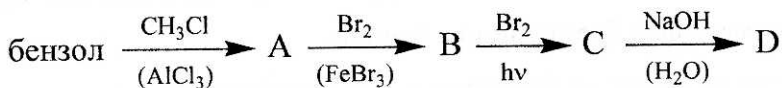
Б. Назовите следующие соединения:



2. Реакцией Вюрца-Фиттига получите следующие углеводороды: а) *n*-этилтолуол; б) 1,3-диметилбензол. Какие побочные продукты при этом образуются?

3. Расположите изопропилбензол, нитробензол и фенол в ряд по увеличению активности в реакциях электрофильного замещения в бензольном кольце. Укажите характер влияния заместителя на направление реакции S_E .

4. Заполните схему превращений. Приведите механизм реакции Фриделя-Крафтса. Назовите все вещества.



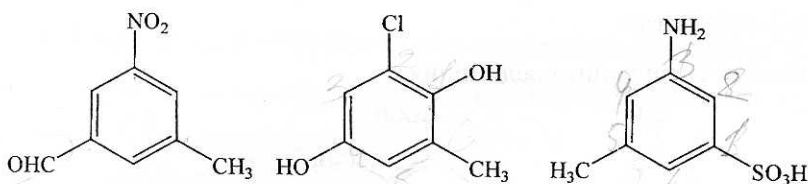
5. Напишите структурные формулы углеводородов состава C_9H_{12} ,

которые при окислении образуют бензойную кислоту.

Вариант 3

1. А. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) *n*-нитрофенол; б) *m*-бромфторбензол; в) 1,2,3-триметилбензол; г) 3-этилбензолсульф-фокислота.

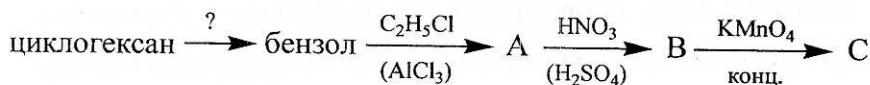
Б. Назовите следующие соединения:



2. Назовите основные продукты монозамещения, которые получатся реакцией Фриделя-Крафтса из следующих веществ: а) толуола и бромистого пропила; б) 1,3,5-триметилбензола и иодистого метила.

3. Расположите *трет*-бутилбензол, бензальдегид и бромбензол в ряд по увеличению активности в реакциях электрофильного замещения в бензольном кольце. Укажите характер влияния заместителя на направление реакции S_E .

4. Заполните схему превращений; где необходимо – укажите условия. Приведите механизм нитрования. Назовите все вещества.



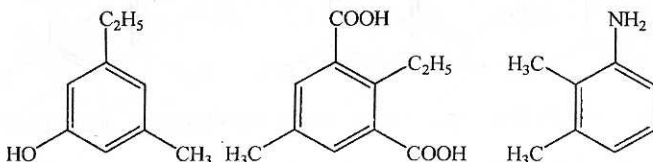
5. Углеводород состава C_9H_{12} может быть окислен до бензолтри-

карбоновой кислоты, а при хлорировании в присутствии FeCl_3 он дает только одно монозамещенное. Какова структура исходного углеводорода?

Вариант 4

1. А. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) *o*-крезол; б) *n*-толуиловый альдегид; в) фталевая кислота; г) 1-бутил-3-этилбензол.

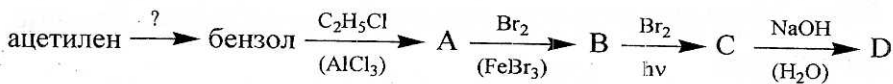
Б. Назовите следующие соединения:



2. Напишите уравнения реакций получения изопропилбензола: а) алкилированием бензола пропиленом (в присутствии минеральной кислоты); б) алкилированием бензола изопропилхлоридом (в присутствии AlCl_3); в) по реакции Вюрца-Фиттига.

3. Расположите бензиловый спирт, этилбензол и фторбензол в ряд по увеличению активности в реакциях электрофильного замещения в бензольном кольце. Укажите характер влияния заместителя на направление реакции S_E .

4. Заполните схему превращений; где необходимо – укажите условия. Приведите механизм алкилирования. Назовите все вещества.

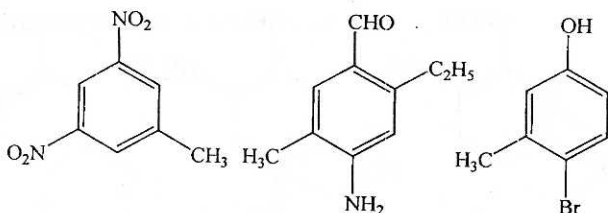


5. Какое строение может иметь ароматический углеводород состава $\text{C}_{10}\text{H}_{14}$, если при его окислении получается изофталевая кислота? Написать все возможные структуры.

Вариант 5

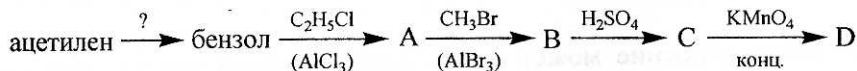
1. А. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) *n*-этилстирол; б) *o*-хлорбензойный альдегид; в) пикриновая кислота; г) 3-бром-4-метиланилин.

Б. Назовите следующие соединения:



2. Какие исходные вещества можно использовать для синтеза по реакции Фриделя-Крафтса следующих углеводородов: а) изопропилбензола; б) 1,4-диметилбензола?
3. Расположите бензолсульфокислоту, фенол и толуол в ряд по увеличению активности в реакциях электрофильного замещения в бензольном кольце. Укажите характер влияния заместителя на направление реакции S_E .
4. Заполните схему превращений; где необходимо – укажите ус-

ловия. Приведите механизм реакции Фриделя-Крафтса. Назовите все вещества.

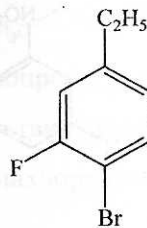
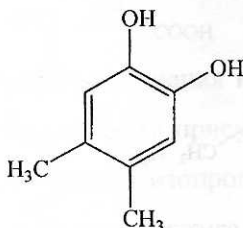
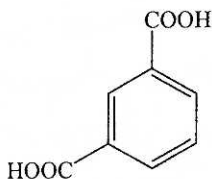


5. Приведите качественные реакции, с помощью которых можно различить бензол и гексен-1. Дайте необходимые объяснения.

Вариант 6

1. А. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) 4-амино-2-нитробензойная кислота; б) 1-бром-4-этилбензол; в) изо-пропилбензол; г) *n*-метоксибензальдегид.

Б. Назовите следующие соединения:

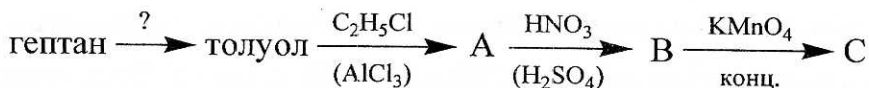


2. По реакции Вюрца-Фиттига получите *n*-ксилол из *n*-бромтолуола. Какие побочные продукты при этом образуются?

3. Расположите бензойную кислоту, пропилбензол и хлорбензол в ряд по увеличению активности в реакциях электрофильного замещения в бензольном кольце. Укажите характер влияния заместителя на направление реакции S_E .

4. Заполните схему превращений; где необходимо – укажите ус-

ловия. Приведите механизм нитрования. Назовите все вещества.

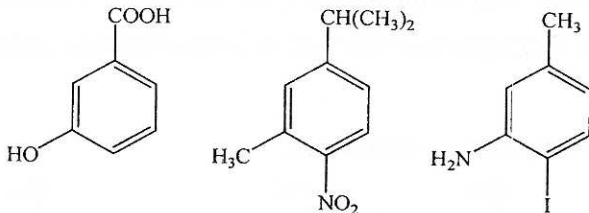


5. Установите строение соединения состава C_8H_6 , если известно, что оно обесцвечивает бромную воду, реагирует с аммиачным раствором оксида серебра, а при окислении хромовой смесью ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$) превращается в бензойную кислоту.

Вариант 7

1. А. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) *n*-диметиламинобензальдегид; б) терефталевая кислота; в) 5-амино-2-гидроксибен-зойная кислота; г) 1,3-диэтилбензол.

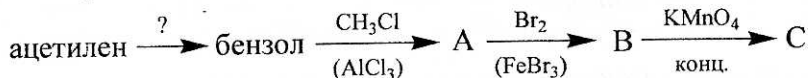
Б. Назовите следующие соединения:



2. При помощи каких реакций можно осуществить следующие превращения: а) бромбензол \rightarrow бутилбензол; б) толуол \rightarrow *n*-метилацетофенон.

3. Расположите анилин, ацетофенон и толуол в ряд по увеличению активности в реакциях электрофильного замещения в бензольном кольце. Укажите характер влияния заместителя на направление реакции S_E .

4. Заполните схему превращений; где необходимо – укажите условия. Приведите механизм бромирования. Назовите все вещества.

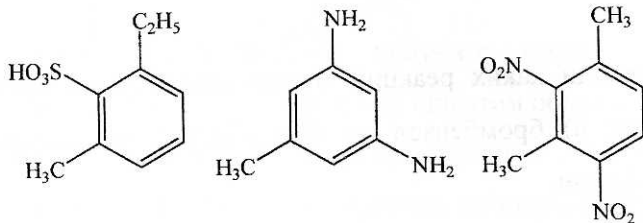


5. Установите строение соединения состава C_8H_{10} , если известно, что оно не обесцвечивает бромную воду, не реагирует с раствором KMnO_4 при комнатной температуре, при действии смеси азотной и серной кислот образует только одно соединение состава $\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}_2$; а при окислении концентрированным раствором KMnO_4 превращается в терефталевую кислоту.

Вариант 8

1. А. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) *n*-этилстирол; б) хлористый бензил; в) 3-этилбензолсульфокислота; г) анилин.

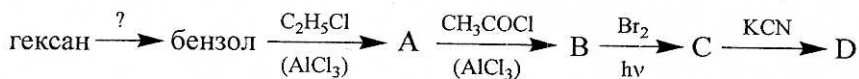
Б. Назовите следующие соединения:



2. Назовите основные продукты монозамещения, которые получаются реакцией Фриделя-Крафтса из следующих веществ: а) бензола и бутена-1; б) бензола и неопентилового спирта.

3. Расположите бензойную кислоту, анилин и изопропилбензол в ряд по увеличению активности в реакциях электрофильного замещения в бензольном кольце. Укажите характер влияния заместителя на направление реакции S_E .

4. Заполните схему превращений; где необходимо – укажите условия. Приведите механизм ацилирования. Назовите все вещества.



5. Какое строение имеет углеводород состава C_9H_{12} , если при окислении он образует бензолтрикарбоновую кислоту, а при бромировании в присутствии FeCl_3 – только одно монобромпроизводное? Напишите уравнения реакции и назовите полученные вещества.