

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Красноярский государственный аграрный университет

В.С. Черкашина, О.В. Стутко, В.А. Чихачев

Органическая химия

Методические указания

Красноярск 2012

Рецензент
Л.М. Горностаев, д-р хим. наук, профессор

Черкашина, В.С.

Органическая химия: задания для самостоятельной работы / В.С. Черкашина, О.В. Стутко, В.А. Чихачев; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012. – 82 с.

Представлены задания по теории строения органических соединений, природе химических связей, классификации и номенклатуре органических соединений.

Предназначено для самостоятельной работы студентов Института пищевой и перерабатывающей промышленности очной формы обучения.

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Красноярского государственного аграрного университета

© Черкашина В.С., Стутко О.В.,
Чихачев В.А., 2012

© Красноярский государственный
аграрный университет, 2012

Оглавление

Введение	4
Модуль 1. Углеводороды	5
Алканы	5
Алкены. Алкадиены	13
Алкины	23
Арены	31
Модуль 2. Галогенопроизводные углеводородов	41
Гидроксисоединения (спирты, фенолы)	41
Карбонильные соединения (альдегиды и кетоны)	50
Модуль 3. Карбоновые кислоты, сложные эфиры, липиды	59
Модуль 4. Гидроксикислоты. Оптическая изомерия	66
Углеводы.....	66
Модуль 5. Азотсодержащие органические соединения (нитросоединения, амины, азо- и диазосоединения, аминокислоты, белки)	73
Рекомендуемая литература	81

ВВЕДЕНИЕ

Органическая химия является одной из фундаментальных дисциплин при подготовке специалистов-технологов пищевых производств. Знания, полученные при изучении органической химии, дают возможность овладеть основами биохимии, пищевой химии, микробиологии и дисциплин специального цикла.

Главное внимание следует уделить таким классам органических соединений, как спирты, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, оксикислоты, аминокислоты, белки, липиды, углеводы. Знание строения и свойств перечисленных соединений необходимо для изучения процессов пищевых производств, связанных с применением и превращением органических веществ.

Органическая химия является одной из наиболее сложных химических дисциплин, поэтому для освоения курса органической химии необходимо прежде всего понять теорию строения органических соединений, природу химических связей в органических соединениях, усвоить классификацию органических веществ. Органические вещества, относящиеся к определенному классу соединений, имеют характерные общие признаки. Нужно уметь отмечать аналогию и различие в свойствах органических соединений, стараться понять их причину. Это поможет овладеть материалом. При изучении фактического материала значительное место занимает номенклатура органических веществ – во многом своеобразный язык органической химии. Студентам необходимо хорошо усвоить основные принципы построения названий по рациональной и систематической номенклатурам. Нужно научиться решать обратную задачу – писать структурные формулы органических соединений по их названиям. Необходимо также знать классификацию органических реакций и механизмы важнейших из них: радикального замещения, электрофильного и нуклеофильного присоединения по кратным связям углерод-углерод и углерод-кислород, электрофильного замещения в ароматическом ряду, нуклеофильного замещения.

Основное внимание следует обратить на промышленные способы получения наиболее важных органических соединений и типы используемых реакций, таких как гидрирование и дегидрирование, гидратация и дегидратация, этерификация и гидролиз (омыление), карбоксилирование и декарбоксилирование, нитрование, сульфирование,

алкилирование и ацилирование, конденсация и полимеризация.

МОДУЛЬ 1. УГЛЕВОДОРОДЫ

АЛКАНЫ

Вариант №1

1. Напишите структурные формулы следующих углеводородов: тетраметилметан, диизопропилметан, 3-метил-3-этилпентан, 2,4,6-триметилгептан.
2. Получите бутан и 2,2,4-триметилпентан гидрированием соответствующих ненасыщенных углеводородов и напишите для них реакции нитрования (по Коновалову).
3. Сколько монохлорпроизводных может образоваться при хлорировании пропана и метилпропана. Разберите механизм реакции.
4. Дайте определение понятиям гомолитические (радикальные) и гетеролитические (ионные) реакции. Приведите примеры реакций, протекающих по радикальному механизму. Какие условия способствуют протеканию радикальных реакций?

Вариант №2

1. Напишите формулы и назовите по систематической номенклатуре следующие углеводороды: диметилпропилметан, этилизопропилбутилметан, триэтил*трет.*бутилметан.
2. По реакции Вюрца получите 2,3-диметилбутан и напишите для него реакцию сульфокисления.
3. Охарактеризуйте связи С-С и С-Н в предельных углеводородах (длина, энергия, полярность). Какой вывод можно сделать о реакционной способности алканов?
4. Установите строение углеводорода состава C_6H_{14} , при монохлорировании которого образуется третичное хлорпроизводное $C_6H_{13}Cl$. Углеводород может быть получен по реакции Вюрца без побочных продуктов.

Вариант №3

1. Получите бутан, изобутан, 2,2,3-триметилгексан восстановлением соответствующих бромалканов.
2. Сколько первичных, вторичных и третичных радикалов соответствует 2-метилбутану? Напишите их структурные формулы.
3. Напишите структурную формулу углеводорода C_5H_{12} , если при его окислении образуется третичный спирт, а при нитровании третичное нитросоединение.

4. Напишите реакцию монобromирования диметилэтилметана. Какие углеводородные радикалы могут образоваться в качестве промежуточных частиц? Укажите наиболее устойчивые из них. Какой будет основной продукт реакции?

Вариант №4

1. Напишите структурные формулы всех изомеров пентана и назовите их по рациональной и систематической номенклатурам.
2. Какой углеводород получится при нагревании 2-метилбутановоокислого натрия с твердой щелочью?
3. Объясните, почему для предельных углеводородов характерны реакции радикального замещения.
4. Получите по реакции Вюрца 2,5-диметилгексан и напишите реакции хлорирования и нитрования по Коновалову. Приведите механизмы этих реакций.

Вариант №5

1. Приведите три способа получения 2,4-диметилпентана, напишите для него реакцию бромирования. Разберите механизм этой реакции.
2. Объясните следующий порядок устойчивости одновалентных радикалов: третичный, вторичный, первичный. Приведите примеры.
3. Какое строение имеет карбоновая кислота, если при нагревании ее натриевой соли с твердой щелочью получается тетраметилметан?
4. Правильно ли названы соединения: 2-этилпентан, 2,2,4-триметилпентан?

Вариант №6

1. В каком валентном состоянии находятся атомы углерода в предельных углеводородах? Что характерно для этого состояния?
2. Тремя способами получите изобутан. Приведите для него реакцию сульфохлорирования.
3. Каково строение углеводорода C_8H_{18} , если он может быть получен по реакции Вюрца из первичного галогеналкана в качестве единственного продукта реакции, а при нитровании его по Коновалову получается третичное нитросоединение?
4. Напишите структурные формулы всех изомеров пентана и назовите их по двум номенклатурам.

Вариант №7

1. Напишите структурные формулы углеводородов и назовите их по систематической номенклатуре: диэтилизобутилметан, диметилизо-

пропилметан.

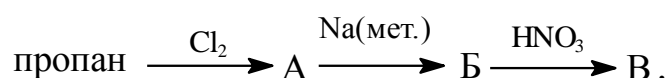
2. Сформулируйте основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, поясните примерами.
3. Получите метилэтилметан. Напишите для него реакции нитрования, окисления, термического крекинга.
4. При монобромировании углеводорода состава C_6H_{14} получено третичное бромпроизводное состава $C_6H_{13}Br$, причем данный углеводород может быть получен по реакции Вюрца без побочных продуктов. Установите строение углеводорода.

Вариант №8

1. Напишите структурные формулы изомеров гексана и назовите их по двум номенклатурам.
2. Получите пропан всеми известными вам способами. Приведите реакции, характеризующие его свойства. Приведите механизм реакции хлорирования.
3. Дайте определение понятиям анион, катион, радикал. Напишите электронные формулы: метил-радикал, метил-катион, метил-анион.
4. Получите по реакции Вюрца 3-метилгексан. Какие побочные продукты образуются в этой реакции?

Вариант №9

1. Напишите уравнения реакций и укажите механизмы следующих превращений



2. Назовите важнейшие продукты, получаемые при переработке нефти, их практическое применение. Состав нефти.
3. Получите гексан и 2-метилпентан восстановлением соответствующих иодалканов. Какой углеводород будет легче нитроваться в условиях реакции Коновалова? Приведите схемы и механизмы реакций.
4. Напишите структурные формулы углеводородов: метилизопропилметан, диметил*трет.*бутилметан. Назовите их по систематической номенклатуре. Что такое изомеры?

Вариант №10

1. Напишите структурные формулы изомеров C_7H_{16} , главная цепь которых состоит из четырех атомов углерода. Назовите их по двум номенклатурам.

2. Какова реакционная способность алканов? Напишите характерные для них реакции. Дайте определение понятиям «гомолитический разрыв связи», «радикал».
3. Гидрированием соответствующего алкена получите диметилэтилметан и на его примере рассмотрите реакции бромирования, сульфохлорирования, каталитического окисления.
4. При нитровании одного из изомеров пентана получено только первичное нитросоединение. Напишите структурную формулу этого углеводорода и приведите механизм реакции нитрования.

Вариант №11

1. На продукт, полученный при сплавлении 3-метилбутановокислового натрия с твердой щелочью, подействовали: а) хлором на свету; б) смесью оксида серы (IV) и хлора на свету. Напишите реакции и приведите механизм реакции хлорирования.
2. В чем сущность и практическое значение процесса крекинга? Какие химические реакции характеризуют его? Приведите эти реакции для бутана.
3. При нитровании одного из изомеров пентана получено только первичное нитросоединение. Предложите синтез исходного углеводорода по реакции Вюрца и напишите реакцию нитрования.
4. Напишите все изомеры углеводородов состава C_6H_{14} и назовите их по двум номенклатурам.

Вариант №12

1. Напишите структурные формулы радикалов и расположите их в порядке возрастания термодинамической устойчивости, используя эффект сверхсопряжения (гиперконъюгации): а) *n*-бутил; б) изобутил; в) вторичный бутил; г) третичный бутил.
2. Назовите по систематической номенклатуре следующие алканы: этилизопропилизобутилметан; диметил*трет.*бутилметан.
3. Смесью бромметана и 2-бромпропана обработали металлическим натрием. На продукт реакции подействовали разбавленной азотной кислотой. Напишите реакции и приведите механизм реакции нитрования.
4. Установите структурную формулу углеводорода C_6H_{14} , образующего при бромировании на свету только два монобромпроизводных.

Вариант №13

1. Напишите изомеры углеводородов состава C_7H_{16} , длинная цепь которых состоит из пяти углеродных атомов, назовите их по двум номенклатурам.
2. Какие соединения можно получить при действии на этилбромид и изопропилбромид металлического натрия? Для основного продукта реакции напишите реакцию нитрования по Коновалову. Разберите механизм этой реакции.
3. Из соответствующих иодалканов получите бутан и изобутан. Для изобутана напишите реакцию окисления.
4. Приведите атомно-орбитальную схему строения молекулы метана, укажите тип гибридизации.

Вариант №14

1. Получите по реакции Вюрца 2-метилбутан и напишите для него реакции: хлорирования, нитрования по Коновалову, каталитического окисления. Разберите механизм реакции хлорирования.
2. Назовите по систематической номенклатуре углеводороды: триэтил*трет.*бутилметан, диметил*втор.*бутилметан.
3. В каком валентном состоянии находятся атомы углерода в предельных углеводородах? Что является характерным для этого состояния?
4. В чем сущность процесса крекинга? Какие химические реакции его характеризуют? Разберите процесс крекинга на примере 2-метилбутана.

Вариант №15

1. Напишите реакции получения 2,5-диметилгексана: а) по реакции Вюрца; б) из соответствующего алкена; в) декарбоксилированием соли соответствующей карбоновой кислоты.
2. Нефть, ее состав и переработка.
3. Разберите механизм реакций радикального замещения алканов на примере бромирования на свету диметилэтилметана.
4. Установите структуру углеводорода состава C_4H_{10} , при нитровании которого по Коновалову получается третичное нитропроизводное. Напишите уравнение реакции и объясните механизм.

Вариант №16

1. Получите по реакции Вюрца метилэтилпропилметан и напишите

- для него реакцию монохлорирования. Приведите механизм реакции.
2. Сформулируйте основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Поясните примерами.
 3. Какой из нитроалканов образуется легче всего при нитровании изопентана в условиях реакции Коновалова?
 4. Напишите изомеры углеводородов состава C_7H_{16} , содержащих в длинной цепи четыре углеродных атома. Назовите их по двум номенклатурам.

Вариант №17

1. В каком валентном состоянии находятся их атомы углерода в предельных углеводородах? Что является характерным для этого состояния? Приведите атомно-орбитальную схему строения молекулы этана.
2. Получите триметилметан тремя способами. Напишите для него реакции бромирования и сульфюокисления. Рассмотрите механизм реакции бромирования.
3. Напишите структурную формулу углеводорода состава C_5H_{12} если при его окислении образуется третичный спирт, а при нитровании – третичное нитросоединение.
4. Напишите структурные формулы углеводородов состава C_6H_{14} , длинная цепь которых состоит из четырех углеродных атомов. Назовите их по двум номенклатурам.

Вариант №18

1. Охарактеризуйте связи С-С и С-Н в предельных углеводородах (длина, энергия, полярность). Какой вывод можно сделать о реакционной способности алканов?
2. Получите из соответствующих бромалканов реакцией восстановления *n*-гексан и 2-метилпентан. Какой углеводород будет легче нитроваться в условиях реакции Коновалова? Приведите схемы реакций и механизм реакции нитрования.
3. Получите любым способом диметил*трет.*бутилметан и рассмотрите на его примере реакции хлорирования и сульфюокисления.
4. Напишите структурные формулы алканов: 2,4,6-триметил-3,5-диэтилгептан, 3-метил-3-этилпентан.

Вариант №19

1. Предложите метод синтеза и опишите химические свойства этилизопропилметана.

2. Какой из углеводородов – этилпропилметан или метилдиэтилметан – будет легче реагировать с азотной кислотой в условиях реакции Коновалова? Приведите схемы реакций и их механизмы.
3. Какие углеводороды входят в состав бензина? На чем основано использование бензина в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания?
4. Напишите структурные формулы алканов состава C_6H_{14} и назовите их по двум номенклатурам.

Вариант №20

1. Предложите два метода синтеза диметилизопропилметана и напишите для него реакции бромирования и нитрования. Укажите условия реакции, приведите механизм реакции нитрования.
2. На продукт, полученный при сплавлении пропановоокислого натрия с твердой щелочью, подействовали: а) хлором на свету; б) смесью оксида серы (IV) и хлора на свету. Напишите схемы реакций и приведите механизм реакции хлорирования.
3. Напишите электронную формулу радикала метила и изобразите его строение с помощью атомно-орбитальной модели.
4. Напишите структурные формулы алканов состава C_5H_{12} и назовите их по двум номенклатурам. Что такое изомеры?

Вариант №21

1. Получите по реакции Вюрца метилдиэтилметан и напишите для него реакции хлорирования и нитрования, укажите условия и механизмы реакций.
2. Как влияет наличие разветвленной углеродной цепи алканов на температуру кипения изомеров? Приведите примеры.
3. Какие химические реакции характеризуют процесс крекинга? Рассмотрите этот процесс на примере пропана.
4. Получите бутан и изобутан из соответствующих алкенов. Какой из углеводородов будет легче нитроваться в условиях реакции Коновалова и почему?

Вариант №22

1. Напишите все изомеры углеводородов состава C_6H_{14} . Назовите их по двум номенклатурам.
2. Получите бутан всеми известными вам способами. Напишите реакции, характеризующие его химические свойства. Разберитесь механизм реакции хлорирования.

3. Напишите структурные формулы радикалов, которые могут быть образованы из 2-метилбутана. Расположите их в порядке увеличения устойчивости. Дайте объяснение.
4. Установите строение углеводорода состава C_5H_{12} , который в условиях монохлорирования на свету дает только один хлоралкан.

Вариант №23

1. Получите по реакции Вюрца 2,3-диметилбутан и напишите для него реакцию с хлором и с азотной кислотой. Укажите условия проведения реакций и рассмотрите механизм реакции нитрования.
2. В чем сущность процесса крекинга? Рассмотрите крекинг бутана.
3. Получите изопентан гидрированием соответствующего алкена и напишите для него реакцию каталитического окисления.
4. Назовите по систематической номенклатуре следующие алканы: диметилизопропилметан, этилдиизопропилметан, метилпропилизообутилметан.

Вариант №24

1. Обработали металлическим натрием 2-бромпропан, на продукт реакции подействовали: а) хлором на свету; б) оксидом серы (IV) и хлором на свету. Напишите реакции и разберите механизм сульфохлорирования.
2. Из натриевой соли соответствующей карбоновой кислоты сплавлением ее с твердой щелочью получите триметилметан и напишите для него реакцию нитрования по Коновалову.
3. Напишите реакции, которые происходят при крекинге 2-метилбутана.
4. Напишите изомеры гептана, длинная цепь которых состоит из пяти атомов углерода. Назовите их по двум номенклатурам.

Вариант №25

1. Какова реакционная способность алканов? Назовите реакции, в которые они вступают. Дайте определение следующим понятиям: а) гомолитический разрыв связи; б) свободный радикал. В каком направлении преимущественно протекают реакции радикального замещения у алканов? Приведите примеры.
2. Получите 2-метилбутан тремя способами и напишите для него реакции бромирования и нитрования. Приведите механизмы реакций.
3. Установите строение алкана состава C_4H_{10} , если при его окислении образуется третичный спирт, а при нитровании по Коновалову – тре-

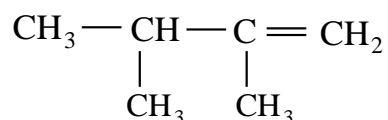
тичное нитросоединение.

4. Напишите все изомеры алканов состава C_6H_{14} , длинная цепь которых состоит из четырех атомов углерода. Назовите их по двум номенклатурам.

АЛКЕНЫ. АЛКАДИЕНЫ

Вариант №1

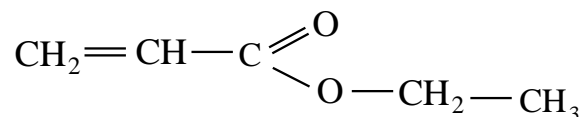
1. Напишите структурную формулу 3,4,4-триметилпентена-2. Назовите соединение по двум номенклатурам.



2. Получите пентен-1. Напишите для него реакции бромирования, гидратации, окисления. Разберите механизм реакции бромирования.

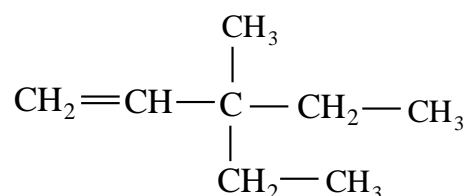
3. Какие существуют типы связей в молекулах диеновых углеводородов? Напишите формулы всех изомеров диенового углеводорода состава C_5H_8 .

4. Напишите схему реакции диенового синтеза с дивинилом, используя в качестве диенофила этиловый эфир акриловой кислоты.



Вариант №2

1. Напишите структурную формулу 2,3,4,4-тетраметилпентена-2. Назовите соединение по систематической номенклатуре.



2. Дайте характеристику химических свойств алкенов. Какой тип реакции наиболее характерен для них? Чем это обусловлено? Приведите примеры.

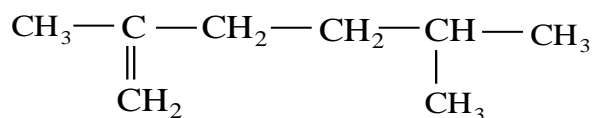
3. Что такое каучук? Напишите схему полимеризации двух молекул изопрена.

4. Напишите уравнения реакций (в молярных соотношениях 1:1) бутадиена-1,3 со следующими веществами: а) водородом; б) бромом;

в) бромоводородом.

Вариант №3

1. Напишите структурную формулу 1,1-дипропилэтилена. Назовите следующее соединение по систематической номенклатуре.



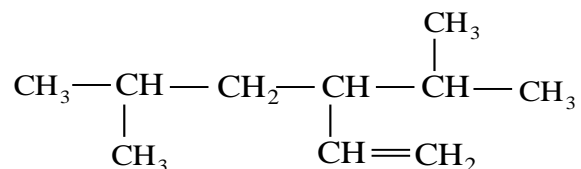
2. Напишите реакции гидрохлорирования, гидратации, полимеризации для метилэтилена.

3. В чем особенности реакций присоединения у диеновых углеводородов с сопряженными двойными связями? Приведите примеры.

4. Напишите уравнение реакции гидробромирования 2-метилпентена-1. Разберите механизм. Сформулируйте правило Марковникова и дайте ему объяснение.

Вариант №4

1. Напишите структурную формулу *симм.*диизопропилэтилена. Назовите следующее соединение по систематической номенклатуре.



2. Осуществите следующую схему превращений



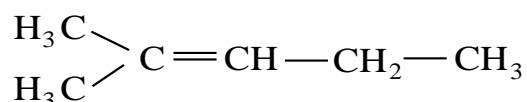
Рассмотрите механизм реакции электрофильного присоединения. Установите структуру продукта А химическим путем.

3. Приведите примеры углеводородов с кумулированными, сопряженными и изолированными двойными связями. Назовите их по систематической номенклатуре.

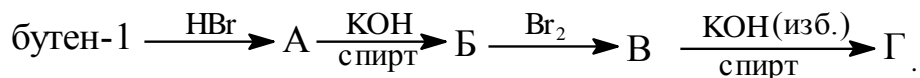
4. В результате присоединения двух атомов брома к диеновому углеводороду образовался 2,5-дибромгексен-3. Назовите формулу исходного соединения.

Вариант №5

1. Напишите структурную формулу винилизопропилэтилена. Назовите следующее соединение по систематической и рациональной номенклатурам.



2. Напишите уравнения реакций в следующей схеме и назовите полученные продукты



Разберите механизм реакции гидробромирования бутена-1.

3. Напишите уравнение реакции получения изооктана, имея изобутилхлорид и необходимые неорганические вещества.

4. Бутадиен-1,3 по-разному реагирует с водородом. Напишите уравнения реакций гидрирования бутадиена-1,3: а) натрием (в спирте); б) водородом в присутствии катализатора (Ni, Pt).

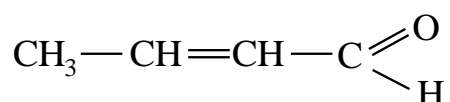
Вариант №6

1. Сравните длину, энергию и полярность простой и двойной углерод-углеродной связи. Какая связь обладает большей реакционной способностью?

2. Напишите формулы и методы получения алкенов, при гидрохлорировании которых получают: а) 2-хлор-2,4,4-триметилгексан, б) 2-хлор-2-метилбутан. Установите строение алкенов химическим путем.

3. Приведите механизм присоединения хлороводорода к 3-метилгексену-2.

4. Напишите схему реакции диенового синтеза с дивинилом, используя в качестве диенофила кротоновый альдегид.



Вариант №7

1. Дайте общую характеристику химических свойств алкенов. Какой тип реакций наиболее характерен для них? Чем это обусловлено?

2. Получите из соответствующего спирта 2-метилбутен-1. Подействуйте на него бромоводородом. Рассмотрите механизм этой реакции.

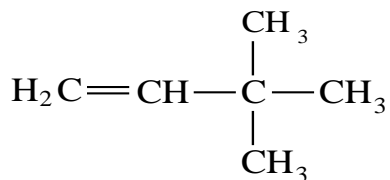
3. Какое из двух соединений – этилен или тетраметилэтилен – будет легче присоединять бром? Дайте объяснение.

4. Напишите уравнения реакций брома со следующими углеводородами: а) пентадиеном-1,4; б) пентадиеном-1,3.

Вариант №8

1. Напишите формулу 3-этил-4-изопропилгептена-3, назовите соеди-

нение по систематической и рациональной номенклатурам.



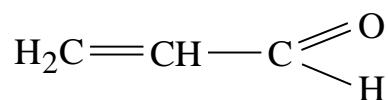
2. При помощи каких реакций можно осуществить переход от 3-метил-бутена-1 к 2-метилбутену-2? Для последнего алкена приведите реакции озонирования и полимеризации.
3. Напишите уравнение реакции гидробромирования 2,3-диметилпентена-1. Разберите механизм. Сформулируйте правило Марковникова и дайте ему объяснение.
4. Какие вещества может образовать 2,3-диметилбутадиен-1,3 при взаимодействии с хлороводородом?

Вариант №9

1. Охарактеризуйте второе валентное состояние атома углерода. Приведите атомно-орбитальную модель молекулы этилена. Сравните характер образования σ - и π -углерод-углеродных связей.
2. Напишите уравнения реакций получения из соответствующего дигалогенопроизводного 3-метилпентена-2 и напишите реакции: а) с бромоводородом; б) с озоном; в) с разбавленным KMnO_4 ; г) с концентрированным KMnO_4 .
3. Объясните, почему изобутилен легко присоединяет хлороводород, а этилен только в присутствии катализатора, например, AlCl_3 .
4. В результате присоединения двух атомов брома к диеновому углеводороду образовался 2,5-дибромгексен-3. Напишите формулу исходного углеводорода и назовите его.

Вариант №10

1. Какое из двух соединений – этилен или тетраметилэтилен – будет легче присоединять бром? Дайте объяснение.
2. Напишите формулу винилизопропилметана. Назовите его по систематической номенклатуре.
3. Дегидратацией каких спиртов можно получить 2,4-диметилпентен-2? Напишите взаимодействие этого углеводорода с бромоводородом, озоном, водой. Рассмотрите на одном из данных примеров механизм реакции электрофильного присоединения по двойной углерод-углеродной связи.
4. Напишите уравнение реакции взаимодействия дивинила: а) с 1 моль бро-



Составьте схему взаимодействия пентадиена-1,3 с акрилонитрилом.

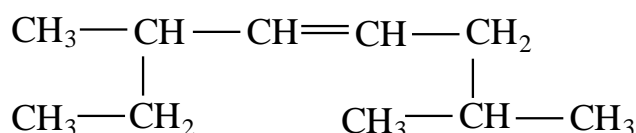


Вариант №13

1. С помощью каких реакций можно отличить пропилен от пропана?
2. Дайте общую характеристику химических свойств алкенов. Какой тип реакций наиболее характерен для них? Чем это обусловлено? Приведите примеры.
3. Из соответствующего галогенопроизводного получите 3-метилпентен-1. Напишите для него механизм реакции гидратации и объясните правило Марковникова.
4. Напишите реакцию полимеризации 2-метилбутадиена-1,3.

Вариант №14

1. Назовите соединение по двум номенклатурам.

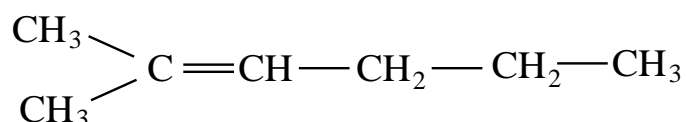


Напишите формулу винилизопропилметана.

2. Напишите реакции полимеризации; их механизмы и значение. Рассмотрите радикальную и ионную полимеризацию на примере изобутилена.
3. Разберите механизм присоединения бромоводорода к 2-метилгексену-2. Объясните правило Марковникова с точки зрения устойчивости карбониевого иона.
4. Приведите схему технического получения дивинила по способу Лебедева. Укажите условия реакции.

Вариант №15

1. Назовите углеводород.



Напишите формулу 2-метил-3-изопропилпентена-1.

2. Получите 4-метилпентен-2 из 4-метилпентена-1. Напишите для не-

го реакции с HOCl , водой, разбавленным раствором KMnO_4 .

3. Получите изопрен и напишите для него реакции хлорирования, гидробромирования, озонирования, 1,4-полимеризации.

4. Образуйте карбокатионы, присоединяя протон к изобутилену, укажите наиболее устойчивый карбокатион и объясните, чем обусловлена его устойчивость.

Вариант №16

1. Дайте общую характеристику химических свойств алкенов. Какой тип реакций наиболее характерен для них, чем это обусловлено?

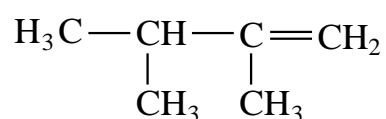
2. Какой углеводород получится при действии спиртового раствора щелочи на 2-бром-2,4-диметилпентан? Напишите для полученного углеводорода реакции с концентрированным и разбавленным раствором KMnO_4 ; с водой. Разберите механизм реакции присоединения воды.

3. Получите дивинил из ацетилена и напишите для него реакции: с бромом, хлороводородом.

4. Напишите формулы углеводородов: а) 5-метилгептен-3; б) 4,4-диметил-пентен-2; в) 2,3,3-триметилбутен-1. Назовите эти соединения по рациональной номенклатуре.

Вариант №17

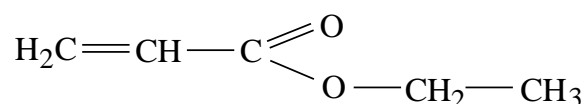
1. Назовите соединение по двум номенклатурам.



Напишите структурную формулу 2,4,4-триметилпентена-2.

2. Получите из соответствующего спирта 2,3-диметилбутен-1. Напишите для него реакции с хлороводородом, гидратации, полимеризации, с разбавленным раствором перманганата калия. Разберите механизм реакции гидрохлорирования.

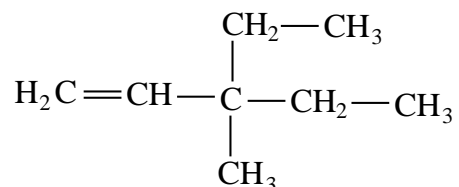
3. Напишите схему диенового синтеза с дивинилом, используя в качестве диенофила этиловый эфир акриловой кислоты.



4. Какие гибридизированные орбитали участвуют в образовании σ - и π -связей? Чем объясняется меньшая прочность π -связи по сравнению с σ -связью?

Вариант №18

1. Напишите структурную формулу 2,2,4-триметилпентена-3. Назовите соединение по систематической номенклатуре.



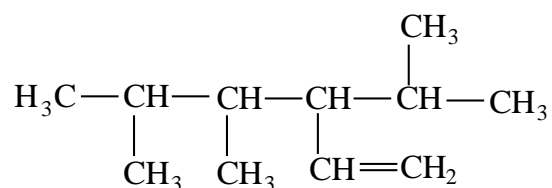
2. Получите пентен-1. Напишите для него реакции бромирования, гидратации, озонирования. Рассмотрите механизм реакции бромирования.

3. На примере взаимодействия изопрена с хлором разберите специфику реакций электрофильного присоединения к диенам с сопряженными двойными связями.

4. Что такое полимеризация? Приведите схему полимеризации пропилена.

Вариант №19

1. Напишите структурную формулу несимметричного дипропилэтилена. Назовите соединение по систематической номенклатуре.



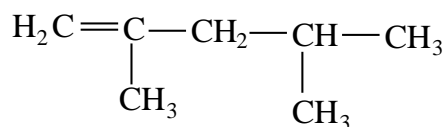
2. Напишите формулы и методы получения алкенов, при гидрохлорировании которых получаются: а) 2-хлор-2,4,4-триметилгексан; б) 3-хлор-3,4,4-триметил-гептан; Установите строение полученных алкенов химическим путем.

3. Напишите реакции взаимодействия 2-метилпентадиена-1,3 с бромом и бромоводородом.

4. Напишите уравнение реакции гидробромирования 2-метилбутена-2. Разберите механизм. Сформулируйте правило Марковникова и дайте ему объяснение.

Вариант №20

1. Назовите следующее соединение по систематической номенклатуре.

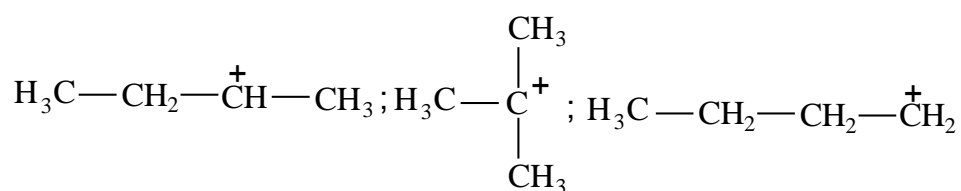


Напишите структурную формулу симметричного диизопропилэтилена.

2. При помощи каких реакций можно осуществить переход от 3-метилбутена-1 к 2-метилбутену-2? Для последнего алкена приведите реакцию озонирования, полимеризации.

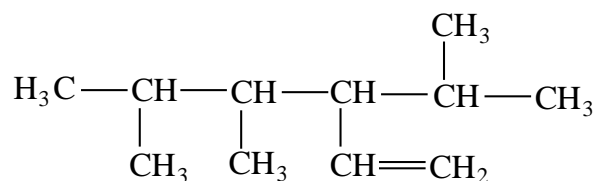
3. В результате присоединения двух атомов брома к диеновому углеводороду образовался 2,5-дибромгексен-3. Напишите формулу исходного соединения и назовите его.

4. Охарактеризуйте влияние электронодонорных групп на относительную устойчивость карбокатионов. Расположите карбокатионы в порядке возрастания их устойчивости и объясните.



Вариант №21

1. Напишите структурную формулу винилизопропилметана. Назовите следующее соединение по систематической номенклатуре.



2. Напишите структурную формулу углеводорода состава C_6H_{12} , если известно, что он обесцвечивает бромную воду, при гидратации образует третичный спирт состава $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$, а при окислении концентрированным раствором KMnO_4 дает ацетон и пропионовую кислоту. Напишите уравнения этих реакций.

3. Какие вещества может образовать 2,3-диметилбутадиен-1,3 при взаимодействии с хлороводородом?

4. Предскажите главные продукты реакции и объясните правило Марковникова с использованием образования промежуточных карбокатионов:
а) $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \dots$; б) $\text{CCl}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \dots$

Вариант №22

1. Сравните длину, энергию, полярность простой и двойной углерод-

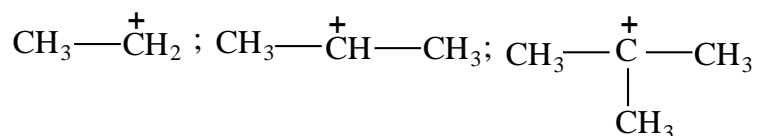
углеродных связей. Какая связь обладает большей реакционной способностью?

2. Расшифруйте следующую схему превращений:



Рассмотрите механизм электрофильного присоединения. Установите структуру продукта А химическим путем.

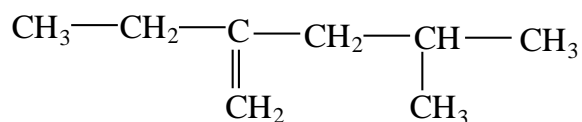
3. Охарактеризуйте влияние алкильных групп на устойчивость карбокатионов. Расположите карбокатионы в порядке возрастания их устойчивости и дайте пояснения.



4. Напишите реакцию 1,4-полимеризации 2-метилбутадиена-1,3.

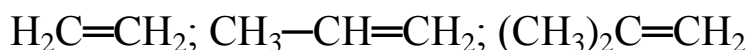
Вариант №23

1. Напишите формулу 3-этил-4-изопропилгептена-3. Назовите по двум номенклатурам.



2. Из соответствующего галогенопроизводного получите 3-метилпентен-2 и используйте реакцию озонирования для доказательства его строения.

3. Укажите наиболее реакционно способный алкен в реакции электрофильного присоединения HBr и объясните свое решение.



4. Получите изопрен и напишите для него реакции хлорирования, гидробромирования, 1,2-полимеризации.

Вариант №24

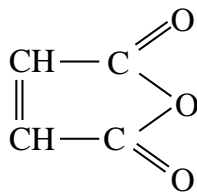
1. Охарактеризуйте второе валентное состояние атома углерода. Приведите атомно-орбитальную модель молекулы этилена. Сравните характер образования σ - и π -углерод-углеродных связей.

2. Из соответствующего галогенопроизводного получите *трет.*бутилэтилен и напишите для него реакции с: а) HOC1; б) концентрированный раствор KMnO₄.

3. Напишите схемы конкурирующих реакций бутена-1 с HBr. Приведите их механизмы. Изложите правило Марковникова и дайте объяс-

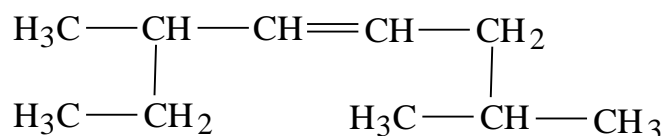
нение с помощью карбокатионов.

4. Напишите схему реакции диенового синтеза с дивинилом, используя в качестве диенофила малеиновый ангидрид.



Вариант №25

1. Напишите формулу винилизопропилметана. Назовите по двум номенклатурам соединение.



2. Получите из соответствующего спирта 2,3-диметилбутен-1 и напишите для него реакции: с хлороводородом, гидратации, полимеризации, с разбавленным раствором перманганата калия.

3. Напишите схемы взаимодействия пропена с хлором: а) на свету; б) в присутствии катализатора. По какому механизму идут эти реакции?

4. Подвергните полимеризации 2,3-диметилбутадиен-1,3.

АЛКИНЫ

Вариант №1

1. Напишите структурные формулы алкинов состава C_5H_8 и назовите их по рациональной и систематической номенклатурам.

2. Какие соединения получаются при действии спиртового раствора гидроксида калия на 1,2-дибромбутан и 1,1-дибромбутан?

3. При помощи какой реакции можно отличить пропилацетилен от диметилацетилена? Напишите уравнение реакций.

4. Разберите механизм реакции электрофильного присоединения на примере взаимодействия пропина с HCl .

Вариант №2

1. Напишите все изомеры алкинов состава C_6H_{10} и назовите их по систематической номенклатуре.

2. Получите диметилацетилен различными способами.

3. Как разделить смесь углеводородов, состоящую из *n*-гексана и бутадиена? Напишите уравнения реакций.

4. Напишите механизм реакции взаимодействия бутин-1 с HBr.

Вариант №3

1. Напишите структурные формулы: а) 2,2,5-триметилгексин-3; б) 2,6-диметилгептин-3. Назовите их по рациональной номенклатуре.
2. Как получить из ацетилена следующие углеводороды: а) этилацетилен; б) 3-метилбутин-1.
3. На 1-бромбутан последовательно подействовали спиртовым раствором гидроксида калия, бромом, затем: снова спиртовым раствором щелочи и, наконец, аммиачным раствором гидроксида серебра. Какое вещество получилось? Приведите уравнения реакций.
4. Разберите механизм реакции взаимодействия бутин-1 с водой.

Вариант №4

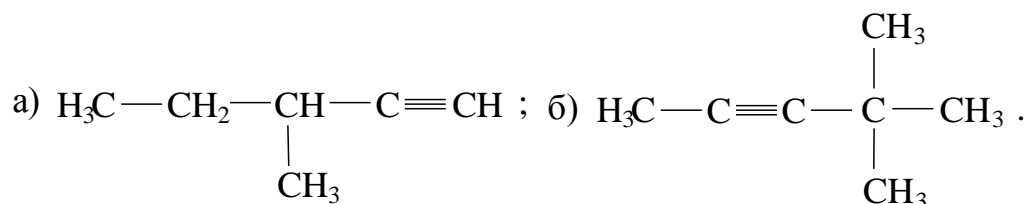
1. Напишите структурные формулы: а) метилацетилена, б) изобутил-ацетилена, в) метилизопропилацетилена. Назовите их по систематической номенклатуре.
2. Какие углеводороды можно получить при действии спиртового раствора гидроксида калия на следующие соединения: а) $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CHBr}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$, б) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CCl}_2-\text{CH}_3$.
3. С помощью каких химических превращений можно отличить бутин-1 от бутин-2?
4. Напишите схему и механизм реакции взаимодействия бутин-1 с HCl.

Вариант №5

1. Напишите структурные формулы: а) *трет.*бутилацетилена, б) *этилвтор.*бутилацетилена. Назовите эти соединения по систематической номенклатуре.
2. Какие дибромпроизводные алканов нужно взять в качестве исходных веществ, чтобы получить: а) этилпропилацетилен; б) метилизопропилацетилен?
3. Как можно получить мононатрийацетиленид? Напишите уравнения реакций.
4. Напишите схемы реакций присоединения нуклеофильных реагентов к метилацетилену. Покажите механизм реакции на примере присоединения спиртов.

Вариант №6

1. Назовите следующие соединения по двум номенклатурам



2. Получите бутин-1 различными способами.
3. Напишите структурную формулу углеводорода состава C_4H_6 , если он присоединяет 4 атома брома, не реагирует с аммиачным раствором хлорида меди (I), при кипячении с водой в присутствии серной кислоты и сульфата ртути образует метилэтилкетон.
4. Напишите схемы реакций взаимодействия пропина с нуклеофильными реагентами. Приведите механизм реакции.

Вариант №7

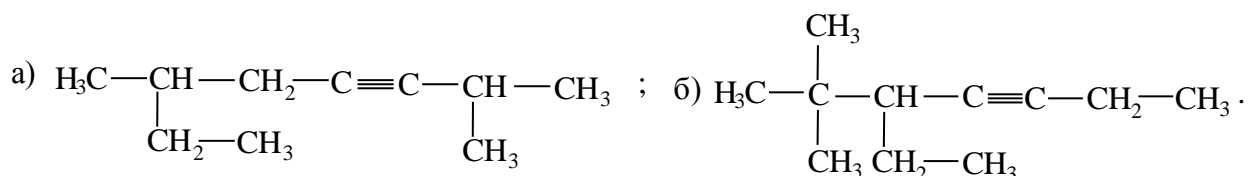
1. Напишите структурные формулы: а) 3,4-диметилпентин-1; б) 4,5-диметил-гептин-2; в) 5-этилоктин-3.
2. Укажите условия реакций и необходимые реагенты для осуществления следующих превращений: ацетилен \rightarrow винилацетилен \rightarrow бутадиев-1,3 \rightarrow 2,3-дибромбутан \rightarrow диметилацетилен.
3. Напишите уравнения реакции Кучерова для следующих углеводородов; ацетилена, метилацетилена, изопропилацетилена.
4. Приведите механизм реакции взаимодействия пропина с HBr .

Вариант №8

1. Напишите структурные формулы соединений: а) этилпропилацетилен; б) метил*трет.*бутилацетилен; в) метилизопропилацетилен. Назовите их по систематической номенклатуре.
2. При помощи каких реакций из этилбромида можно получить этилацетилен?
3. Какие из перечисленных ниже соединений реагируют с аммиачным раствором гидроксида серебра: а) этилацетилен, б) бутин-2; в) 4-метилпентин-2; г) 3,4-диметилпентин-1?
4. Опишите химические свойства метилизопропилацетилена и приведите механизмы реакций.

Вариант №9

1. Назовите по систематической номенклатуре соединения.



- Из каких дигалогенопроизводных можно синтезировать: метилацетилен; диметилацетилен; метилизопропилацетилен?
- Углеводород состава C_6H_{10} дает при гидрировании 2-метилпентан, в условиях реакции Кучерова присоединяет одну молекулу воды с образованием кетона, не реагирует с аммиачным раствором гидроксида серебра. Каково строение этого углеводорода?
- Разберите механизм реакции электрофильного присоединения для этилацетилена.

Вариант №10

- Напишите структурные формулы: а) метилизопропилацетилена; б) 2,5-диметилгептина-3; в) 2,7-диметилоктина-3; г) 3-метилгексадина-1,5.
- Получите пентин-2 из пентена-2, бутин-1 из бутанола-1.
- Как с помощью химических реакций различить: а) пентин-1 и пентин-2; б) метилизопропилацетилен и диэтилацетилен?
- Напишите схему и механизм реакции взаимодействия пропина с этиловым спиртом.

Вариант №11

- Напишите формулы строения углеводородов, изомерных изобутилацетилену, назовите их по двум номенклатурам.
- Как можно получить гексин-3, взяв исходным веществом этилхлорид?
- Приведите схемы взаимодействия пентина-2 со следующими веществами: а) метанолом; б) пропанолом-1; в) пропановой кислотой. Укажите условия проведения реакций.
- Напишите реакции электрофильного присоединения к метилацетилену. Разберите механизм реакции на примере присоединения бромоводорода.

Вариант №12

- Напишите структурные формулы: а) метилизопропилацетилена; б) 6-метил-3-этил-4-*трет.*бутилгептина-1.
- Какое соединение получается в результате последовательного действия на метилацетилен амида натрия и изопропилбромид?
- Для полученного в предыдущем задании продукта напишите механизм реакции присоединения хлороводорода.
- Напишите схемы реакций взаимодействия ацетилена со следую-

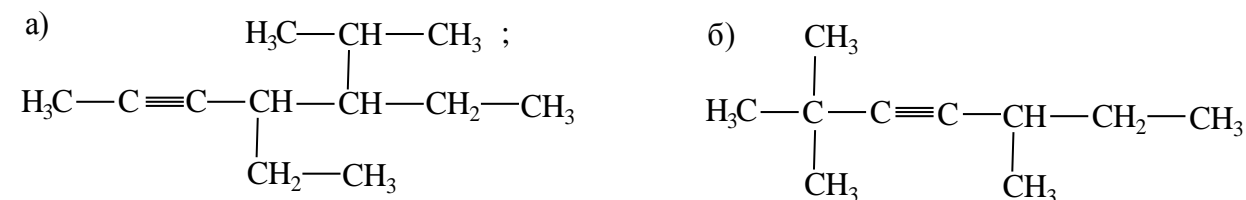
щими карбонильными соединениями: а) с муравьиным альдегидом; б) с уксусным альдегидом; в) с ацетоном.

Вариант №13

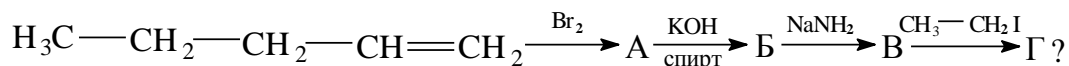
1. Напишите структурную формулу изопропилтрет.бутилацетилена. Назовите соединение по систематической номенклатуре.
2. По реакции Гриньяра получите из ацетилена диэтилацетилен, дипропилацетилен.
3. Спирт строения $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ используйте для получения углеводородов: 4-метилпентина-1; 4-метилпентина-2. Докажите строение углеводородов с помощью реакций окисления.
4. Опираясь на механизм реакции электрофильного присоединения, предскажите продукты реакций: а) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH} + \text{HBr} \rightarrow \dots$; б) $\text{CCl}_3-\text{C}\equiv\text{CH} + \text{HBr} \rightarrow \dots$

Вариант №14

1. Назовите по систематической номенклатуре следующие соединения.



2. Какое соединение образуется в результате следующих превращений



3. Углеводород состава C_5H_8 обесцвечивает бромную воду и окисляется в уксусную и пропионовую кислоту. Напишите формулу углеводорода и уравнения указанных реакций.
4. Разберите механизм реакции бромирования 2-метилпентина-3.

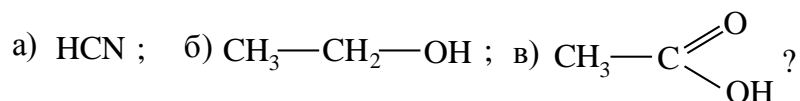
Вариант №15

1. Напишите структурные формулы соединений: а) диизопрпилацетилен; б) 3,5-диметилгексин-1; в) втор.бутилацетилен.
2. Составьте схемы следующих превращений: а) пропен \rightarrow пропин; б) ацетилен \rightarrow этилацетилен.
3. Углеводород состава C_6H_{10} присоединяет две молекулы брома, с аммиачным раствором хлорида меди (I) дает осадок, при окислении образует изовалериановую и угольную кислоты. Напишите формулу углеводорода и уравнения указанных реакций.
4. Напишите уравнение реакции и механизм взаимодействия бутина-1 с этило-

вым спиртом.

Вариант №16

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) диметилацетилен; б) винилацетилен; в) 3,3,4-триметилбутин-1.
2. Из бутена-1 получите бутин-1.
3. Какие соединения образуются при взаимодействии ацетилена со следующими веществами



Назовите полученные соединения и составьте схему полимеризации продукта взаимодействия ацетилена с HCN.

4. Сравните строение молекул бутена-2 и бутина-2. Как объяснить наличие геометрических изомеров в первом случае и отсутствие таковых во втором?

Вариант №17

1. Напишите структурную формулу *2-трет.бутилгептина-3*. Как нужно правильно назвать это соединение по систематической номенклатуре?
2. Получите пентин-1 из ацетилена различными способами.
3. Напишите реакции электрофильного присоединения для пентина-1 и объясните механизм реакции.
4. Углеводород состава C₆H₁₀ присоединяет две молекулы хлора, с аммиачным раствором гидроксида серебра не дает осадка, в условиях реакции Кучерова присоединяет молекулу воды, при окислении образует уксусную и масляную кислоты. Напишите формулу углеводорода и уравнения указанных реакций.

Вариант №18

1. Напишите структурные формулы: а) диизопропилацетилена; б) 2-метил-3-этилоктина-4.
2. Получите диизопропилацетилен из ацетилена, используя реактив Гриньяра.
3. Напишите уравнения реакции взаимодействия диизопропилацетилена с этиловым спиртом. Разберите механизм реакции.
4. Углеводород состава C₅H₈ присоединяет молекулу воды в условиях реакции Кучерова, образует осадок при взаимодействии с аммиачным раствором амида натрия и окисляется в угольную и масляную

кислоту. Напишите формулу углеводорода и уравнения указанных реакций.

Вариант №19

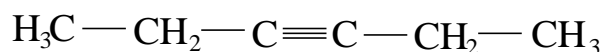
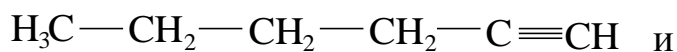
1. Напишите структурные формулы и назовите по систематической номенклатуре все изомеры углеводорода состава C_8H_{14} с основной цепью из шести атомов углерода.
2. Напишите реакцию взаимодействия этилацетилен с амидом натрия. Для полученного вещества напишите уравнение реакции с *трет.*бутилхлоридом.
3. Составьте структурные формулы соединений, образующихся при действии хромовой смеси на изомерные алкины состава C_5H_8 . Напишите уравнения реакций окисления.
4. Составьте схему взаимодействия циановодорода с ацетиленом. Объясните механизм реакции.

Вариант №20

1. Напишите структурные формулы: а) *втор.*бутилацетилен; б) 3,6-диметилгептин-1.
2. Укажите способы получения бутина-1.
3. Напишите реакцию взаимодействия бутина-1 с водой. Разберите механизм реакции.
4. Установите строение углеводорода состава C_5H_8 , который не реагирует с аммиачным раствором гидроксида серебра, а в условиях реакции Кучерова присоединяет одну молекулу воды с образованием кетона. Напишите формулу углеводорода и уравнения указанных реакций.

Вариант №21

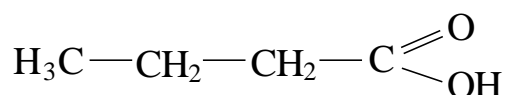
1. Напишите структурные формулы: а) 4-метилпентина-1; б) 5-метилгексина-2. Назовите их по рациональной номенклатуре.
2. При помощи каких реакций можно осуществить следующие превращения: а) бутен-1 \rightarrow бутин-1; б) пропилен \rightarrow метилацетилен?
3. Напишите структурные формулы карбоновых кислот, образующихся при окислении хромовой смесью изомерных углеводородов.



4. Приведите механизм реакции взаимодействия пропина со спиртами.

Вариант №22

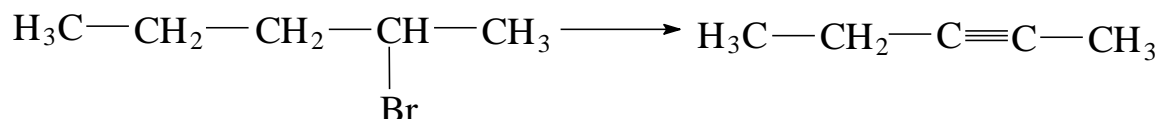
1. Напишите структурные формулы алкинов состава C_7H_{12} , имеющих в главной цепи пять атомов углерода. Назовите их по систематической номенклатуре.
2. Из каких дигалогенпроизводных алканов можно получить:
а) 2,2-диметилгексин-3; б) метил*трет.*бутилацетилен?
3. Напишите структурные формулы двух изомерных углеводородов молекулярной формулы C_6H_{10} , один из которых при окислении перманганатом калия дает одну кислоту, а другой дает две, одна из которых масляная кислота.



4. Напишите схемы реакций взаимодействия пропина с электрофильными реагентами. Приведите механизм этих реакций.

Вариант №23

1. Напишите структурные формулы и назовите по систематической номенклатуре следующие соединения: метилацетилен, винулацетилен, *втор.*бутил-ацетилен.
2. Осуществите превращения.



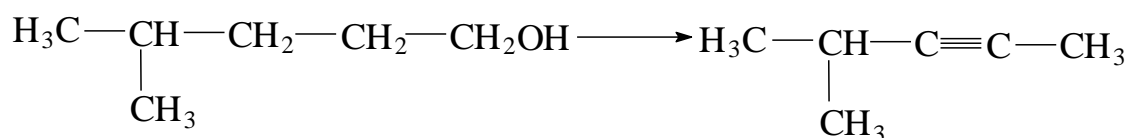
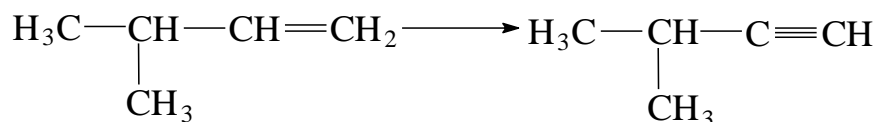
3. Углеводород состава C_5H_8 присоединяет четыре атома хлора, реагирует с аммиачным раствором гидроксида серебра, при гидратации по Кучерову дает метилизопропилкетон. Установите структурную формулу углеводорода и напишите соответствующие реакции.
4. Напишите уравнение реакции и ее механизм на примере взаимодействия метилацетилена с этиловым спиртом.

Вариант №24

1. Напишите структурные формулы соединений: а) 4-изопропилгептин-2; б) 2,6-диметил-5-*втор.*бутилоктин-3.
2. Укажите способ получения диизопропилацетилена из ацетиленида натрия.
3. Углеводород состава C_6H_{10} обесцвечивает бромную воду, дает осадок с аммиачным раствором гидроксида серебра, а при окислении образует диоксид углерода и триметилуксусную кислоту. Установите структурную формулу углеводорода и напишите уравнения соответствующих реакций.
4. Приведите механизм реакции электрофильного присоединения на примере взаимодействия бутин-1 с бромоводородом.

Вариант №25

1. Из изобутилена получите изобутилацетилен.
2. Напишите структурные формулы алкинов, изомерных изобутилацетилену и назовите их.
3. При помощи каких реагентов можно осуществить следующие превращения



4. Напишите реакции присоединения электрофильных реагентов к метилацетилену. Разберите механизм реакции на примере присоединения хлороводорода.

АРЕНЫ

Вариант № 1

1. Напишите формулы и назовите все углеводороды ряда бензола, имеющие состав C_9H_{12} (восемь изомеров).
2. С помощью реакции Фриделя-Крафтса получите *n*-этилтолуол исходя из бензола.
3. Напишите реакции замещения и присоединения бензола с хлором. Какая из указанных реакций идёт легче? Укажите условия проведения реакций.
4. Напишите уравнение реакции электрофильного замещения в молекуле хлорбензола. Объясните, почему галогены проявляют *o*- и *p*-ориентирующее действие.

Вариант № 2

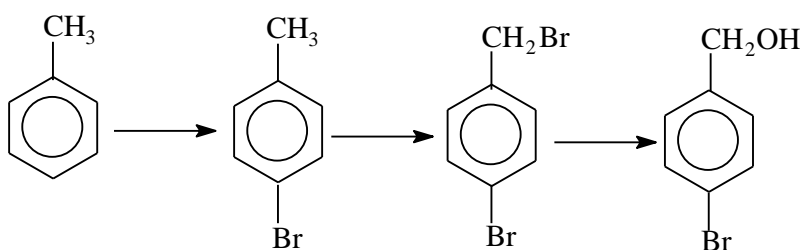
1. Выведите и назовите все изомерные триметилбензолы, тетраметилбензолы.
2. Какие свойства бензола и его производных подразумеваются под термином «ароматические свойства»? Приведите пояснения и механизмы реакций.
3. При алкилировании толуола пропиленом (в присутствии AlCl_3) получается смесь веществ. Какие из них наиболее вероятны?
4. Напишите уравнения реакций окисления этилбензола и *m*-ксилола.

Вариант № 3

1. Напишите формулы: а) *n*-этилизобутилбензола; б) *o*-метилизопропилбензола; в) *m*-диэтилбензола. Назовите их, пользуясь цифровым обозначением радикалов.
2. Рассмотрите механизм электрофильного замещения в молекуле бензола на примере алкилирования этилбромидом.
3. Толуол обработали хлором на холоде в присутствии FeCl₃. На полученные моноклорпроизводные подействовали бромом при нагревании без катализатора. Напишите уравнения реакций.
4. Синтезируйте по реакции Вюрца-Фиттига этилбензол, укажите недостатки реакции.

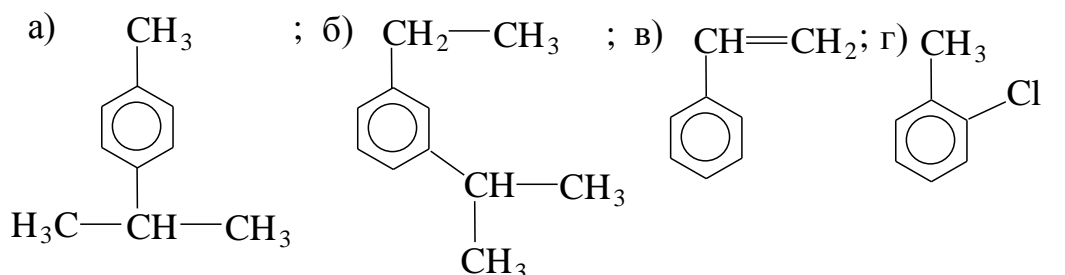
Вариант № 4

1. Напишите формулы: а) 2-фенилбутан; б) 2-метил-2-фенилпропан; в) 2-(*o*-толил)-бутан; г) триметилфенилметан; д) фенилэтилен. Назовите каждое соединение как производное бензола.
2. Приведите уравнение реакции получения этилбензола алкилированием бензола этиленом в присутствии H₃PO₄. Какое влияние оказывает радикал этил на бензольное кольцо?
3. Из бензола получите *n*-бромбензолсульфо кислоту. Рассмотрите механизм реакции сульфирования, влияние сульфогруппы на ядро бензола.
4. Действием каких реагентов и в каких условиях можно осуществить следующие превращения?

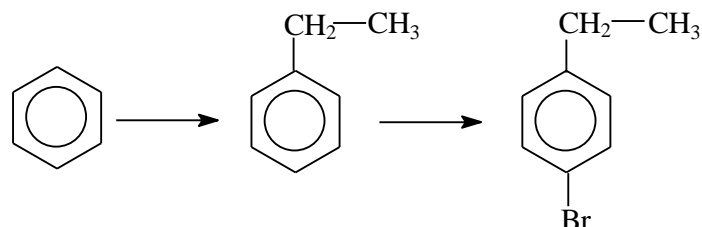


Вариант №5

1. Назовите соединения.



2. Как по реакции Фриделя-Крафтса получить 1,2-диэтилбензол? Напишите уравнения реакции.
3. Рассмотрите механизм ориентирующего действия заместителей в реакциях электрофильного замещения на примере хлорбензола и бензолсульфонокислоты.
4. Действием каких реагентов и в каких условиях можно осуществить следующие превращения?



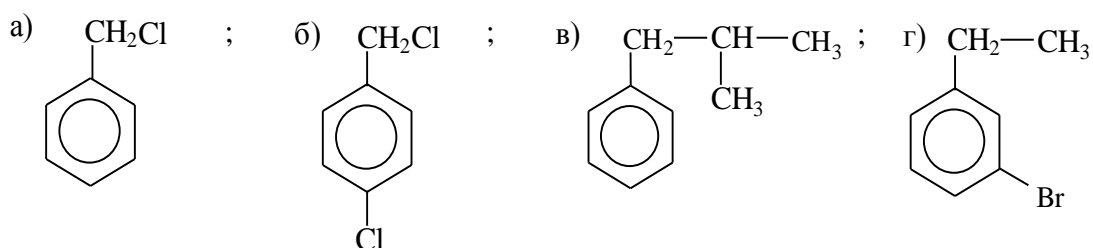
Объясните механизм последней реакции.

Вариант №6

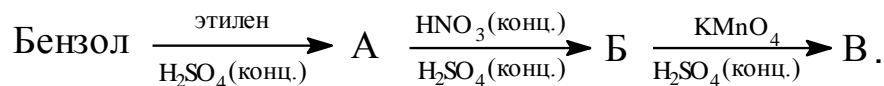
1. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) *o*-этилтолуол; б) *n*-диизопропилбензол; в) *втор.*бутилбензол; г) трифенилметан.
2. Какие реакции называют реакциями электрофильного замещения? Объясните, почему для бензола характерны реакции электрофильного замещения, а не реакции присоединения. Приведите примеры и механизмы реакций.
3. Синтезируйте, исходя из бензола, все изомерные бромбензолсульфонокислоты.
4. По реакции Фриделя-Крафтса получите изопропилбензол и напишите для него реакции: а) хлорирования, б) окисления.

Вариант №7

1. Назовите соединения.
- 2.

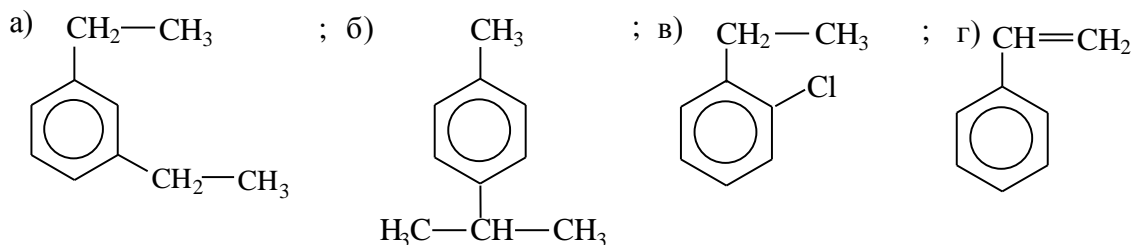


3. Напишите уравнения реакций хлорбензола: а) с концентрированной азотной кислотой в присутствии серной кислоты; б) с бромом в присутствии алюминия. Объясните ориентирующее действие хлора.
4. Из бензола получите 2,4,6-тринитротолуол.
5. Напишите структурные формулы промежуточных и конечных продуктов, рассмотрите механизмы реакций (А и Б):



Вариант №8

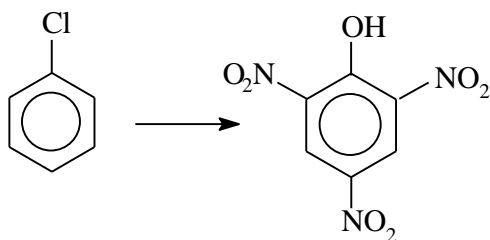
1. Назовите соединения.



2. Получите по реакции Вюрца-Фиттига пропилбензол и напишите для него реакции хлорирования в ядро и боковую цепь, указав условия и механизм реакций.

3. Окисление ароматических углеводородов. Напишите реакции окисления бензола, толуола и ксилола.

4. С помощью каких реакций можно осуществить следующее превращение?

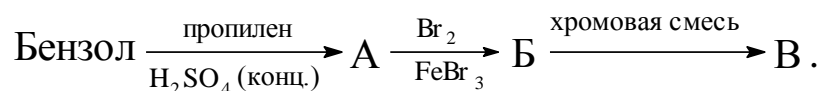


Вариант №9

1. Приведите структурные формулы изомерных двухзамещенных алкилбензолов состава $\text{C}_{10}\text{H}_{14}$. Назовите их.

2. С помощью реакции Фриделя-Крафтса получите *n*-диэтилбензол, исходя из бензола. Объясните механизм этой реакции и влияние этильной группы на реакции электрофильного замещения.

3. Напишите структурные формулы промежуточных и конечных продуктов



4. Какие углеводороды получаются, если подвергнуть каталитиче-

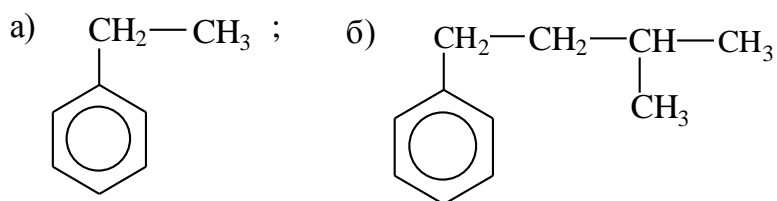
ской ароматизации *n*-гексан, *n*-октан, изогексан, изогептан?

Вариант №10

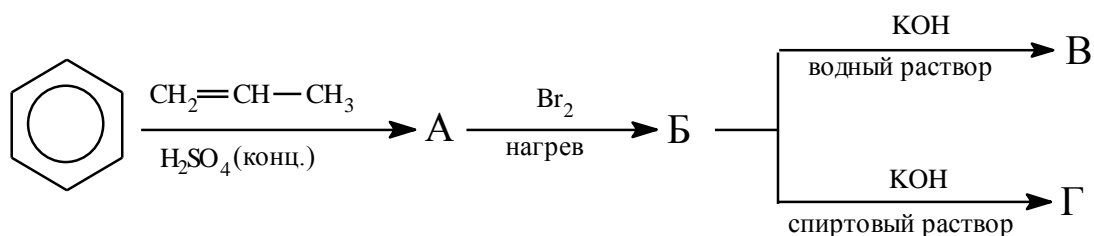
1. Напишите структурные формулы: а) *m*-диэтилбензола; б) *трет.*бутилбензола; в) 3-этил-5-пропилтолуола; г) 1,2-диметил-4-изопропилбензола.
2. Приведите уравнение реакции алкилирования бензола 3-метилбутеном-1 в присутствии катализатора. Назовите полученный углеводород.
3. Исходя из бензола, получите *m*-бромнитробензол. Рассмотрите механизм реакции нитрования.
4. С помощью каких реакций можно различить изомерные соединения: *n*-хлортолуол и бензилхлорид?

Вариант №11

1. Напишите структурные формулы углеводородов состава C_8H_{10} и назовите их.
2. Какие исходные вещества можно использовать для синтеза по реакции Фриделя-Крафтса следующих углеводородов?

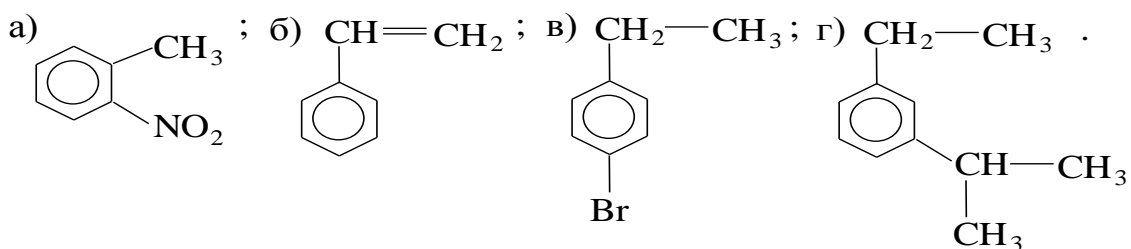


3. Напишите реакции сульфирования нитробензола и толуола. Объясните ориентирующее действие нитрогруппы и приведите механизм реакции.
4. Напишите структурные формулы промежуточных и конечных продуктов.



Вариант №12

1. Назовите следующие соединения

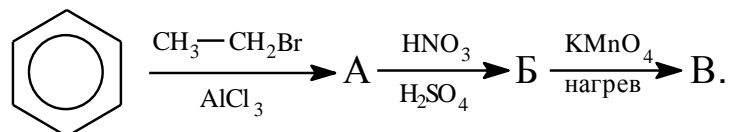


2. Получите двумя способами стирол, исходя из бензола; напишите

для него реакции: бромирования, полимеризации, окисления.

3. Напишите схему получения из бензола *o*-хлорнитробензола, объясните ориентирующее действие заместителя.

4. Напишите формулы строения промежуточных и конечных продуктов в схеме. Покажите механизм реакции образования продуктов А и В



Вариант №13

1. Напишите структурные формулы соединений: а) *m*-ксилола; б) 1,3,5-триметилбензола; в) фенилацетилена; г) стирола; д) кумола.

2. Исходя из бензола, получите все изомерные нитротолуолы.

3. Разберите механизм ориентирующего действия в реакциях электрофильного замещения на примере бензолсульфокислоты и хлорбензола.

4. Под действием каких реагентов можно осуществить следующие превращения: бензол \rightarrow этилбензол \rightarrow *n*-бромэтилбензол \rightarrow *n*-бромстирол?

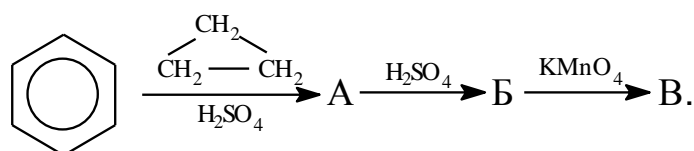
Вариант №14

1. Напишите структурные формулы всех изомерных ароматических углеводородов состава C_9H_{12} . Назовите их. Какие из них имеют тривиальные названия?

2. Механизм реакции электрофильного замещения на примере реакции бромирования этилбензола и бензолсульфокислоты. Объясните механизм ориентирующего действия C_2H_5 - и SO_3H -групп.

3. Синтезируйте по реакции Вюрца-Фиттига пропилбензол, укажите недостатки реакции.

4. Напишите формулы строения промежуточных и конечных продуктов в схеме



Вариант №15

1. Приведите структурные формулы изомерных алкилбензолов состава C_9H_{12} : а) однозамещенных; б) двухзамещенных. Назовите их.

2. Используя реакцию Вюрца-Фиттига, получите изобутилбензол исходя из: а) бензилхлорида; б) хлорбензола. Какие побочные продукты

при этом образуются? Напишите реакции.

3. В каком порядке следует вводить заместители при получении из бензола: а) *m*-бромбензолсульфо кислоты; б) 2,4-динитротолуола. Приведите механизм реакции сульфирования. Объясните ваш выбор порядка введения заместителей.

4. При окислении углеводорода состава C_9H_{12} образуется 1,3,5-бензол-трикарбоновая кислота. Напишите формулу углеводорода и приведите схему его окисления.

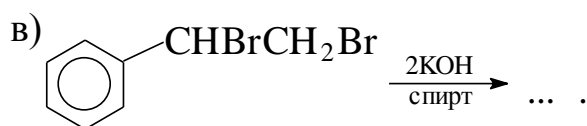
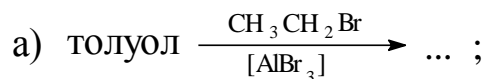
Вариант №16

1. Из бензола получите *n*-нитробутилбензол. Рассмотрите механизмы используемых реакций.

2. Получите по реакции Вюрца-Фиттига пропилбензол и напишите для него реакции хлорирования (в ядро и боковую цепь), указав условия.

3. Напишите структурную формулу углеводорода состава C_9H_{12} , при окислении которого хромовой смесью ($K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$) образуется фталевая кислота.

4. Назовите углеводороды, которые являются продуктами следующих реакций



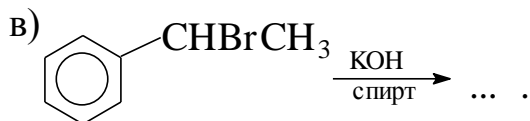
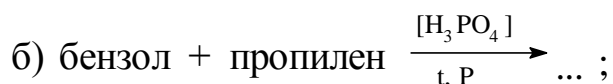
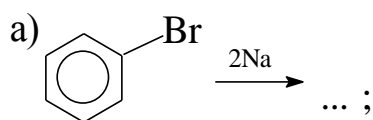
Вариант №17

1. Как влияют на реакционную способность бензольного ядра электроноакцепторные заместители? Приведите примеры и объясните с помощью электронных эффектов.

2. Получите по реакции Вюрца-Фиттига кумол, напишите для него реакцию окисления.

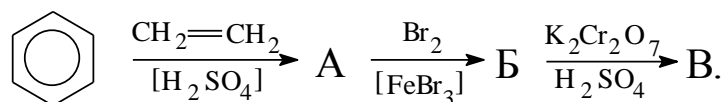
3. Из толуола получите: *o*- и *n*-бромтолуолы, бензилбромид. Приведите механизмы реакций.

4. Назовите углеводороды, которые являются продуктами следующих реакций



Вариант №18

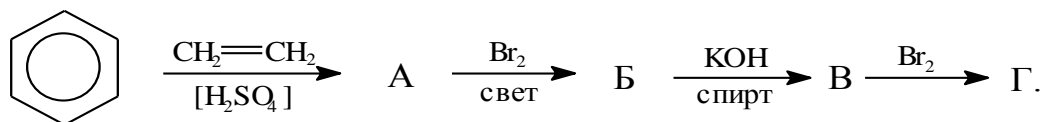
1. Каково строение углеводорода состава C_8H_8 при окислении образующего бензойную кислоту?
2. Напишите схемы получения из бензола всех изомерных бромбензолсульфокислот. Рассмотрите механизм реакции сульфирования, укажите на её особенности.
3. Напишите структурные формулы промежуточных и конечных продуктов в следующей схеме



4. С помощью каких реакций можно различить этилбензол и стирол?

Вариант №19

1. Какие вещества образуются при нитровании хлорбензола, фенола, нитробензола? Напишите уравнения реакций и укажите механизм их протекания.
2. Получите из бензола *n*-нитропропилбензол. Напишите для него реакции восстановления и окисления.
3. Укажите формулы строения промежуточных и конечных продуктов в следующей схеме



4. Какие углеводороды получатся при действии металлического натрия на смесь галогенопроизводных: а) бромбензола и изопропилбромид; б) бензилхлорида и этилхлорида; в) *o*-бромтолуола и этилбромид?

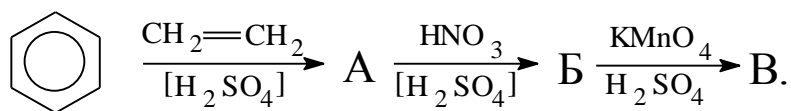
Вариант №20

1. Синтезируйте по реакции Вюрца-Фиттига этилбензол и напишите

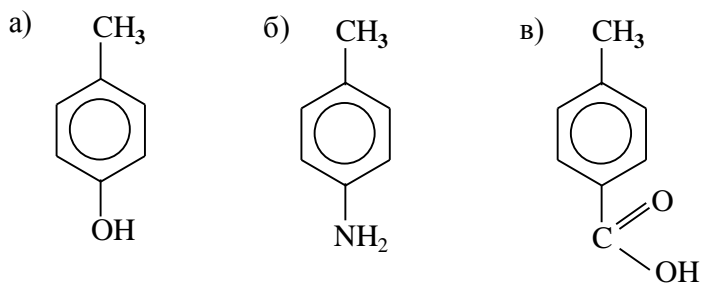
для него реакции хлорирования (в ядро и боковую цепь, указав условия).

2. Установите строение углеводорода C_8H_6 , обесцвечивающего бромную воду, образующего белый осадок с аммиачным раствором гидроксида серебра, а при окислении дающего бензойную кислоту.

3. Напишите структурные формулы промежуточных соединений (А и Б) и конечных продуктов (В), рассмотрите механизм реакций



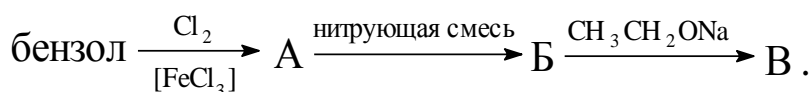
4. Из *n*-бромтолуола получите следующие вещества



Вариант №21

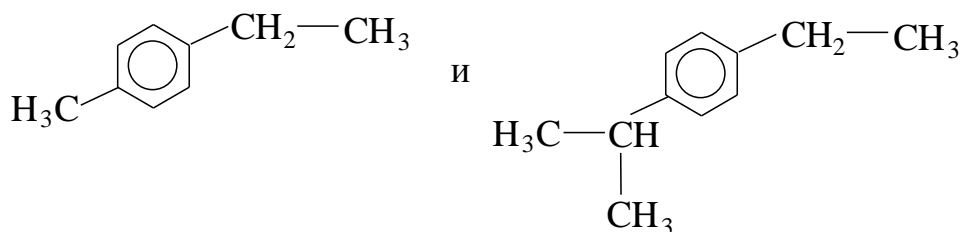
1. Напишите реакции сульфирования на примере бромбензола и нитробензола. Рассмотрите на примере нитробензола ориентирующее влияние нитрогруппы.

2. Напишите уравнения реакций



Рассмотрите механизм реакции А.

3. Какие исходные вещества можно использовать для синтеза по реакции Фриделя-Крафтса следующих соединений.



4. Из толуола получите *n*-толуолсульфокислоту и напишите для неё реакции: окисления; сплавления со щёлочью.

Вариант №22

1. Механизм реакции электрофильного замещения на примере реак-

ции бромирования этилбензола и бензолсульфокислоты. Объясните механизм ориентирующего действия CH_3- и $\text{SO}_3\text{H}-$ групп.

2. Расположите следующие соединения в ряд по возрастающей легкости нитрования: бензол, нитробензол, фенол. Рассмотрите механизм реакции нитрования.

3. Из бензола получите *n*-бромстирол и напишите для него примеры реакций: а) полимеризации, б) окисления.

4. Получите бензилхлорид: а) из бензола, б) из толуола.

Вариант №23

1. Напишите структурные формулы ароматических радикалов: а) *o*-фенилен; б) *m*-толил; в) бензил; г) *n*-гидроксофенил.

2. Как можно получить бензол, исходя из следующих веществ: а) циклогексана; б) бензоата натрия; в) ацетилена? Напишите уравнения реакций.

3. На примере реакций этилена и бензола с бромом сравните механизмы: а) электрофильного присоединения (A_E) к этилену и б) электрофильного замещения (S_E) у бензола. На какой стадии наблюдается различие и почему?

4. Установите строение углеводородов состава: C_8H_6 и C_9H_8 , если известно, что они обесцвечивают бромную воду, дают осадок с аммиачным раствором хлорида меди (I), а при окислении образуют бензойную кислоту. Напишите все реакции.

Вариант №24

1. Перечислите все заместители, обладающие метаориентацией, в реакциях электрофильного замещения. Объясните механизм их ориентирующего действия на примере нитробензола.

2. Какие углеводороды получатся при взаимодействии следующих веществ по реакции Фриделя-Крафтса: а) бензола с бутиленом; б) толуола с пропиленом, в) толуола с изопропилхлоридом.

3. Напишите реакции сульфирования толуола и бензолсульфокислоты. Объясните механизм реакции сульфирования.

4. Получите из бензола *n*-толилбромид и опишите его химические свойства.

Вариант №25

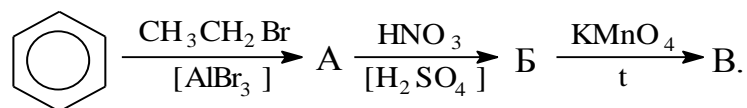
1. Укажите все стадии синтеза из бензола *m*-хлорбензолсульфокислоты и напишите для неё реакции: а) с NH_3 , б) с NaOH .

2. Объясните, почему группы $-\text{SO}_3\text{H}$; $-\text{COOH}$ являются мета-

ориентантами и обладают дезактивирующим действием в реакциях электрофильного замещения. Приведите примеры.

3. Получите реакцией Вюрца-Фиттига следующие углеводороды: а) бутилбензол; б) 1,3-диэтилбензол.

4. Напишите формулы строения промежуточных и конечных продуктов в следующей схеме



Рассмотрите механизм реакции получения соединения Б.

МОДУЛЬ 2. ГАЛОГЕНОПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ

ГИДРОКСИСОЕДИНЕНИЯ (СПИРТЫ, ФЕНОЛЫ)

Вариант №1

1. Напишите структурные формулы всех изомеров состава $\text{C}_4\text{H}_9\text{Br}$.
2. Получите всеми известными способами бутилхлорид и напишите для него реакции: с аммиаком, алкоголятом натрия, ацетатом серебра. К какому типу следует отнести эти реакции с точки зрения: а) конечного результата; б) характера разрыва связи углерод-хлор; в) характера реагента?
3. Напишите все способы перехода от пропилена к пропанолу-2. Напишите для пропанола-2 схемы реакций, характеризующие кислотнo-основные свойства спиртов. Разберите механизм реакции этерификации.
4. Какое строение имеет вещество $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$, которое обесцвечивает бромную воду, реагирует с металлическим натрием с выделением водорода, а при осторожном окислении образует винилуксусный альдегид ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{O}$)?
5. Объясните, почему фенолы имеют более сильные кислотные свойства, чем спирты? В каких условиях усиливаются кислотные свойства фенола? Приведите примеры.

Вариант №2

1. Напишите возможные структурные формулы соединений состава $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$, которые реагируют с CH_3MgI с выделением метана, с бромом образуют $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{Br}_2\text{O}$, а при дегидратации дают изопрен (2-метилбутадиен-1,3).
2. Исходя из гексанола-1, получите гексанол-2 и напишите для него

реакции: а) окисления хромовой смесью, б) этерификации с муравьиной кислотой.

3. Получите 2-метил-2-бромпропан, 1-бромбутан и рассмотрите для них примеры реакций нуклеофильного замещения, указав механизмы S_N1 и S_N2 .

4. При помощи каких реакций можно различить соединения: а) 1-хлорпропен-1 и 3-хлорпропен-1; б) 1-бромбутен-2 и 4-бромбутен-1?

5. Как относятся к действию раствора щелочи следующие соединения: а) *o*-крезол; б) *n*-диоксибензол; в) бензиловый спирт; г) β -фенилэтиловый спирт? Напишите уравнения реакций, назовите полученные продукты.

Вариант №3

1. Получите по реакции Гриньяра бутанол-2 и напишите для него реакции: а) с уксусной кислотой; б) с концентрированным раствором $KMnO_4$ в кислой среде; в) внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации.

2. Получите двумя способами изобутилхлорид и проведите с ним реакции гидролиза и аммонолиза. Напишите схемы реакций и механизм на примере гидролиза.

3. Из ацетилена получите пропаргиловый спирт $HC\equiv C-CH_2-OH$ и напишите для него реакции: а) образования ацетиленида; б) этерификации; в) гидрохлорирования.

4. С помощью каких химических превращений можно отличить друг от друга этиловый спирт, этиленгликоль и фенол?

5. Какими способами можно получить бензиловый спирт?

Вариант №4

1. Получите из соответствующего алкена 2-метилбутанол-2 и напишите для него реакции: а) этерификации; б) дегидратации; в) окисления.

2. Из соответствующего этиленового углеводорода по реакции гидрохлорирования получите 2-хлор-3-метилбутан, напишите для него реакции с водным и спиртовым растворами щелочи. Разберите механизм реакции гидролиза.

3. С помощью каких реакций можно отличить пропанол-1, пропандиол-1,2; пропантриол-1,2,3?

4. Напишите структурную формулу галогенопроизводного состава $C_6H_{13}Br$, который легко гидролизуется по типу S_N1 , образуя третичный спирт, а при дегидробромировании дает 2,3-диметилбутен-2.

5. Напишите уравнения реакций, используемых для промышленного получения фенола. Укажите наиболее важные из них и их преимущества.

Вариант №5

1. Получите из соответствующего альдегида и реактива Гриньяра изобутиловый спирт и напишите для него реакции: с металлическим натрием; этиловым спиртом при нагревании; уксусной кислотой; концентрированной серной кислотой при нагревании.
2. Напишите схемы получения 1-хлорпропана, 3-хлорпропена-1. Сравните подвижность атома хлора в данных соединениях на примере реакций гидролиза, напишите механизм реакций.
3. Получите из пропилена глицерин и напишите для него реакции: а) с гидроксидом меди (II); б) с ацетилхлоридом; в) с азотной кислотой.
4. Из изобутилбромида получите третичный бутиловый спирт.
5. Напишите схему мононитрования фенола. Разберите механизм реакции.

Вариант №6

1. Из изобутилбромида получите: изобутиловый спирт; изобутилен; *трет.*-бутилацетат. Рассмотрите механизм реакций.
2. Напишите способы получения и химические свойства гликолей на примере α -пропиленгликоля.
3. Расположите в порядке возрастающей подвижности атома хлора следующие соединения: винилхлорид, аллилхлорид, этилхлорид. Приведите объяснения.
4. С помощью каких реакций можно различить следующие спирты: бутанол-1; бутанол-2; 2-метилпропанол-2?
5. Напишите схемы образования *n*-хлорфенола, используя в качестве исходных продуктов: а) нитробензол; б) бензолсульфокислоту.

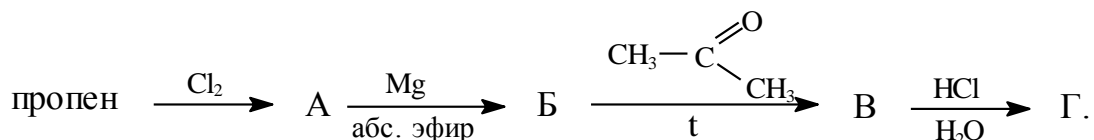
Вариант №7

1. Получите бутилбромид и третичный бутилбромид. На примере реакции щелочного гидролиза этих галогеналканов разберите механизм нуклеофильного замещения S_N1 ; S_N2 .
2. Из изопропилового спирта получите: изопропилат натрия, изопропилбромид, изопропилацетат, метилизопропиловый эфир. Напишите реакции, рассмотрите механизм реакции этерификации.
3. Напишите реакции окисления следующих спиртов: бутанола-2; 3-метилбутанола-1; 3-метилбутанола-2.
4. Охарактеризуйте реакционную способность хлора в винилхлориде и аллилхлориде.
5. Разделите химическим путем смесь *m*-крезола и бензилового спирта.

Вариант №8

1. Получите тремя способами (из алканов, алкенов, спиртов) 2-хлор-2-метилбутан и напишите для него реакции: а) с водным раствором щелочи; б) со спиртовым раствором щелочи; в) с ацетатом натрия. Рассмотрите механизм первой реакции.

2. Напишите следующие превращения



3. При помощи каких реакций можно различить изомерные бутиловые спирты?

4. Укажите промышленные способы получения этиленгликоля и глицерина.

5. Сравните влияние бензольного ядра на свойства гидроксигруппы в *n*-крезоле и в бензиловом спирте. Укажите наиболее существенное отличие химических свойств этих соединений. Напишите уравнения реакций.

Вариант №9

1. Напишите схемы перехода от диметилэтилметана и триметилэтилена к 2-хлор-2-метилбутану, рассмотрите механизмы этих реакций. Для 2-хлор-2-метилбутана напишите реакции со следующими соединениями: а) этилатом калия; б) водным раствором КОН.

2. Используя реакцию Гриньяра, получите пентанол-1 и пентанол-2. Напишите для данных спиртов реакции дегидратации и окисления.

3. Напишите схему получения тринитрата глицерина. Какое практическое значение имеет это соединение?

4. Какими способами можно получить бензиловый спирт?

5. Объясните, почему фенолы имеют более сильные кислотные свойства, чем спирты? В каких условиях усиливаются кислотные свойства фенолов? Приведите примеры.

Вариант №10

1. Получите тремя способами 2-бромпентан и напишите для него реакции со следующими соединениями: а) $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$; б) CH_3COOAg ; в) AgNO_2 . К какому типу следует отнести эти реакции с точки зрения конечного продукта и характера реакции.

2. Используя реакцию Гриньяра, получите третичный бутиловый спирт и напишите для него реакции с: а) уксусной кислотой; б) концентрированной серной кислотой; в) PCl_5 . Разберите механизм реак-

ции этерификации.

3. Напишите схемы получения производных этиленгликоля: а) диметилового эфира; б) моноацетата этиленгликоля.

4. Предложите схемы реакций получения *o*-, *m*- и *p*-крезолов. Приведите уравнения реакций *p*-крезола с гидроксидом натрия, а затем с ацетилхлоридом и метилхлоридом.

5. Предложите пути следующих переходов: а) 1-бромбутан \rightarrow 2-хлорбутан; б) изобутилен \rightarrow 1-иод-2-метилпропан.

Вариант №11

1. Получите любым способом 1-бромбутан и от него перейдите к следующим соединениям: бутену-1; бутилацетату; бутиламину; октану. Напишите уравнения всех реакций. Приведите механизм реакции получения метилбутилового эфира.

2. Технические методы получения и промышленное применение этиленгликоля. Напишите в виде уравнений реакций.

3. Как осуществить переход от пропилена к аллилхлориду? Дайте характеристику его химических свойств.

4. Приведите схемы реакций внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации вторичного бутилового спирта в присутствии серной кислоты.

5. Сравните химические свойства фенола и бензилового спирта. Как относятся эти соединения к действию реагентов: а) Na; б) NaOH; в) PCl_5 ; г) CH_3-COOH ; д) CH_3-COCl ? Приведите схемы протекающих реакций.

Вариант №12

1. Какими способами из первичного амилового спирта получить 1-бромпентан? Напишите для него примеры реакций замещения и отщепления, рассмотрите механизмы реакций.

2. Используя реакцию Гриньяра, синтезируйте 3-метилбутанол-1 и 2-метилбутанол-2, напишите для данных спиртов реакции этерификации, окисления, дегидратации.

3. Сравните кислотные свойства пропанола-1, пропандиола-1,2; пропантриола-1,2,3. Напишите уравнения реакций, которые характеризуют их кислотные свойства.

4. Получите фенолы щелочным гидролизом хлорбензола, *m*-нитрохлорбензола, *o*-нитрохлорбензола, 2,4,6-тринитрохлорбензола. Укажите условия реакции.

5. При помощи химических реакций различите следующие соединения: а) бензиловый спирт; б) *n*-крезол; в) бензойная кислота.

Вариант №13

1. Получите изопропилбромид двумя способами и напишите для него реакции: с цианидом калия, с магнием, с ацетатом серебра. Рассмотрите механизм последней реакции.

2. Технические методы получения и промышленное применение пропантриола-1,2,3. Напишите в виде уравнений реакций.

3. Получите метилэтилкарбинол и напишите для него примеры реакций: этерификации, отщепления, замещения гидроксила на галоген.

4. Какими реакциями можно различить изомерные соединения 3-хлорпропен-1 и 1-хлорпропен-1? Приведите примеры реакций и укажите механизм реакций.

5. Напишите уравнения реакций и укажите условия получения фенолов из следующих соединений: а) *o*-хлортолуол; б) *n*-толуолсульфокислота; в) изопропилбензол; г) 2,4-толуолдисульфокислота.

Вариант №14

1. Напишите структурные формулы всех изомерных соединений C_4H_9Br и реакции их гидролиза. По какому механизму будет протекать гидролиз каждого из них? Разберите механизмы S_N1 и S_N2 .

2. Получите 1-бромпропан всеми способами. Напишите для него реакции: с гидроксидом калия (водный раствор), с аммиаком, с нитритом серебра и спиртовым раствором гидроксида калия.

3. Из первичного изобутилового спирта получите третичный бутиловый спирт и напишите реакции, характеризующие его химические свойства.

4. Соединение состава $C_5H_{12}O$ при дегидратации дает продукт C_5H_{10} , при озонлизе которого получается смесь ацетона и уксусного альдегида. Каково строение вещества $C_5H_{12}O$? Приведите схемы реакций.

5. Приведите примеры реакций *O*-алкилирования фенола всеми возможными для этой цели реагентами.

Вариант №15

1. Сравните и объясните подвижность галогена в 1-хлорпропане, аллилхлориде и 2-хлорпропене-1. Приведите примеры реакций нуклеофильного замещения и их механизм. Сравните устойчивость карбокатионов.

2. Предложите схемы синтеза диэтилпропилкарбинола с помощью реактива Гриньяра из кетона и из сложного эфира карбоновой кислоты.

3. Из 2-бромпропана получите 2,3-диметилбутан.

- Исходя из ацетилен, получите бутен-2-диол-1,4 и напишите для него реакции: а) с бромом; б) с металлическим натрием.
- Сравните реакционную способность бензола и фенола со всеми возможными для этой цели реагентами.

Вариант №16

- Укажите, с помощью каких химических превращений можно осуществить переход от 1-бромпропана к пропандиолу-1,2. Напишите уравнения реакций.
- Напишите схемы получения хлоропрена (из ацетилен через винилацетилен) и его полимеризации.
- Напишите реакции взаимодействия третичного бутилбромида с водным раствором щелочи, с аммиаком. По какому механизму предпочтительнее идет щелочной гидролиз S_N1 или S_N2 . Дайте объяснения.
- Синтезируйте глицерин из пропилен. Напишите уравнения реакций.
- Как относятся к действию водного раствора щелочи: а) *o*-крезол; б) резорцин; в) бензиловый спирт; г) β -фенилэтиловый спирт? Напишите уравнения реакций, назовите полученные продукты.

Вариант №17

- Из каких ненасыщенных углеводородов и каким образом можно получить: бутилхлорид; 2,3-дибромпентан?
- Действием каких реагентов можно заменить гидроксильную группу на галоген? Напишите уравнения реакций на примере вторичного бутилового спирта.
- Напишите структурную формулу вещества $C_4H_{10}O$, если известно, что оно реагирует с металлическим натрием, при дегидратации образует бутен-2, а при окислении кетон состава C_4H_8O .
- Напишите схему реакции этандиола с двумя молекулами уксусной кислоты в присутствии серной кислоты. Разберите механизм реакции этерификации.
- При помощи каких химических реакций можно различить следующие соединения: а) бензиловый спирт; б) *n*-крезол?

Вариант №18

- Из каких ненасыщенных углеводородов и каким образом можно получить третичный бутилбромид; 2,3-дихлорбутан?
- Напишите структурную формулу бромпроизводного C_3H_5Br , если оно не реагирует с аммиачным раствором гидроксида серебра, а при действии бромоводорода образует 2,2-дибромпропан.

3. Какова структура соединения состава $C_5H_{12}O$, если известно, что при дегидрировании его образуется альдегид, а при дегидратации 2-метилбутен-1?
4. С помощью каких реакций можно осуществить превращения этилена в динитроэтиленгликоль и этилцеллозольв?
5. Какие соединения образуются при действии: а) бромной воды; б) азотной кислоты на фенол? Объясните легкость протекания реакций электрофильного замещения в фенолах.

Вариант №19

1. Какие соединения получают при действии водного раствора гидроксида калия на 3-хлорбутен-1 и 1-хлорбутан? Приведите механизм этих реакций.
2. Охарактеризуйте кислотно-основные свойства спиртов. Расположите спирты в порядке уменьшения их кислотных свойств: метиловый, *трет.*бутиловый, изопропиловый.
3. Из соответствующего непредельного углеводорода получите 2-бром-4-метилпентан. Напишите для него реакции с аммиаком, нитритом серебра, ацетатом натрия.
4. Приведите промышленные способы получения глицерина, техническое значение глицерина и его производных.
5. Напишите схемы реакций между следующими веществами: а) фенолят натрия и пропилахлорид; б) *о*-крезолят натрия и 2-бромпропан. Назовите полученные соединения.

Вариант №20

1. Для изобутилхлорида напишите реакции с водным раствором щелочи и со спиртовым раствором щелочи. Рассмотрите механизмы реакций.
2. Из соответствующего этиленового углеводорода получите 2-йод-2-метилпентан и напишите для него реакции с: а) иодоводородом; б) магнием.
3. Напишите схему реакции этандиола с двумя молекулами пропионовой кислоты в присутствии серной кислоты.
4. Напишите схемы реакций, доказывающих подвижность водорода в спиртовом гидроксиле на примере третичного бутилового спирта.
5. С помощью каких реакций можно различить глицерин, фенол и гексиловый спирт?

Вариант №21

1. Получите изопропилбромид из следующих соединений: пропина,

пропилового спирта, изопропилового спирта.

2. Из 1-бромбутана получите 2-бромбутан. Напишите уравнения и механизм реакции его гидролиза.

3. Установите структурную формулу соединения состава $C_5H_{12}O$, если известно, что оно реагирует с металлическим натрием, при дегидратации образует 2-метилбутен-2, при окислении дает смесь муравьиной и 2-метилпропановой кислот.

4. Составьте схему получения пропаргилового спирта. Напишите его взаимодействие с уксусной кислотой в присутствии серной кислоты.

5. Напишите структурные формулы фенолов состава C_7H_8O . Назовите их. Исходя из бензола, получите *n*-крезол.

Вариант №22

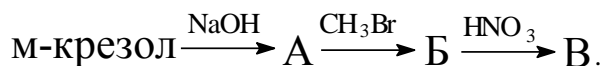
1. Синтезируйте 2-бромбутан всеми известными способами. Напишите уравнения реакций взаимодействия с этилатом натрия, аммиаком, со спиртовым раствором гидроксида калия. Разберите механизм последней реакции.

2. Соединение состава $C_5H_{12}O$ при дегидратации дает продукт C_5H_{10} , при окислении которого получается смесь масляной и муравьиной кислот. Установите строение продукта и напишите уравнения реакций.

3. Как, исходя из 1,2-дихлорпропана, получить 2,2-дихлорпропан? Напишите уравнения реакций. Какие продукты образуются при действии на дихлориды водного раствора гидроксида натрия.

4. Напишите уравнения реакций, характеризующих свойства глицерина и его применение.

5. Напишите формулы и названия промежуточных и конечного вещества по схеме



Вариант №23

1. Укажите путь синтеза и реагенты для получения из соответствующих алкинов 2,2-дихлорпропана и 2,2-дихлор-3-метилбутана.

2. Напишите схемы реакций, с помощью которых можно осуществить переход от 1-хлор-3-метилбутана к 2-хлор-3-метилбутану.

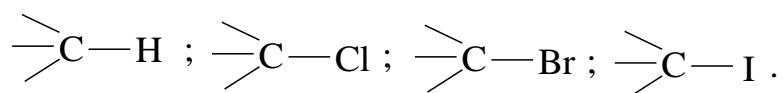
3. Напишите схему взаимодействия 3-метилбутанола-1, с металлическим натрием, с уксусной кислотой в присутствии серной кислоты. Приведите механизм последней реакции.

4. Синтезируйте глицерин из пропилена. Подействуйте на него:

- а) трибромидом фосфора; б) гидроксидом меди(II); в) уксусным ангидридом.
5. Напишите схемы реакций и укажите условия получения фенола: а) из хлорбензола; б) из бензолсульфокислоты. Сравните кислотные свойства фенола и бензилового спирта.

Вариант №24

1. Из пропилена получите пропилбромид и напишите реакции получения из него следующих соединений: а) *n*-гексана; б) пропана; в) пропилового эфира уксусной кислоты; г) пропилена. Приведите механизм последней реакции.
2. Охарактеризуйте полярность и поляризуемость следующих связей



Почему иодалканы обладают наибольшей реакционной способностью?

3. Какие соединения получают из 3-метилбутанола-2 при действии на него: а) хлороводорода при нагревании и затем цианида калия; б) металлического натрия и затем метилиодида; в) хлорангидрида пропионовой кислоты.
4. Какие продукты образуются при окислении этиленгликоля и глицерина? Приведите уравнения реакций.
5. Исходя из бензола получите *n*-крезол, фенол и *n*-нитрофенол. Объясните какие из приведенных соединений обладают более ярко выраженными кислотными свойствами?

Вариант №25

1. Напишите схемы превращения изобутилбромида в следующие соединения: а) изобутиловый спирт; б) 2-метилпропен-1; в) третичный бутиловый спирт; г) *трет.*бутилацетат. На примере реакции гидролиза рассмотрите механизм реакции нуклеофильного замещения.
2. Напишите структурную формулу соединения $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$, если оно реагирует с металлическим натрием с выделением водорода, при окислении дает кетон с тем же числом атомов углерода. Напишите схему получения данного соединения, используя реакцию Гриньяра.
3. Напишите схему перехода от ацетилену к пропаргиловому спирту и приведите характерные для него реакции.
4. Расположите следующие соединения в порядке убывания подвижности галогена: этилхлорид; винилхлорид; аллилхлорид. Приведите примеры реакций.
5. Напишите структурную формулу соединения $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$, которое дает

соли со щелочами и метилируется метилиодидом в щелочной среде. При окислении продукта метилирования получается *m*-метоксibenзойная кислота.

КАРБОНИЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ (АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ)

Вариант №1

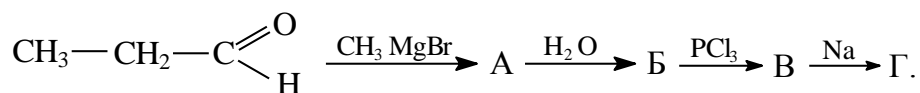
1. Напишите схемы получения пропаналя и метилэтилкетона всеми известными способами.
2. Какое соединение образуется, если метилпропилкетон восстановить, полученный продукт последовательно обработать пентахлоридом фосфора, магнием, формальдегидом, затем подвергнуть гидролизу?
3. Каким образом можно выделить уксусный альдегид из смеси с этиловым спиртом? Напишите уравнения и механизмы реакций.
4. Напишите схемы получения бензойного альдегида и метилфенилкетона всеми известными способами.

Вариант №2

1. Окислением каких спиртов получают следующие карбонильные соединения: метилэтилкетон, изопропилуксусный альдегид и *втор.бутил*кетон? Напишите схемы реакций. Назовите исходные и конечные соединения по систематической номенклатуре.
2. Напишите структурную формулу вещества C_4H_8O , если оно обладает следующими свойствами: дает гидросульфитное производное, реагирует с гидроксиламином, дает реакцию «серебряного зеркала», окисляется в изомасляную кислоту.
3. Расположите приведенные ниже карбонильные соединения в ряд по убыванию активности в реакциях с нуклеофильными реагентами: пропионовый альдегид, ацетон, формальдегид, хлораль. Ответ объясните. Напишите механизм реакции пропионового альдегида с синильной кислотой.
4. Напишите схемы реакций получения оксима, гидразона, фенилгидразона для *n*-толуилового альдегида.

Вариант №3

1. Какие соединения получают при каталитическом дегидрировании следующих спиртов: пропилового, *втор.изоамилового*? Назвать продукты реакции.
2. Заполните схемы превращений и назовите продукты реакций



3. При проведении каких реакций можно отличить масляный альдегид от метилэтилкетона? Приведите механизм реакций с аммиаком.
4. Напишите схемы получения бензальдегида, *o*-толуилового альдегида, фенилуксусного альдегида: а) окислением соответствующих спиртов; б) гидролизом дигалогенопроизводных.

Вариант №4

1. Соли каких карбоновых кислот нужно подвергнуть сухой перегонке, чтобы получить метилпропилкетон, диизопропилкетон, валериановый альдегид? Полученные карбонильные соединения назовите по систематической номенклатуре.
2. Напишите схему получения диметилацетала пропионового альдегида. Разберите механизм реакции.
3. Определите строение вещества, имеющего молекулярную формулу $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$, если оно при действии пентахлорида фосфора образует вещество $\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$, вступает в реакцию с гидросиламином с образованием $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}$, не дает реакцию «серебряного зеркала».
4. Для бензальдегида приведите реакции, отличающие его от альдегидов алифатического ряда.

Вариант №5

1. Какие соединения образуются при гидратации в присутствии серной кислоты и сульфата ртути следующих веществ: ацетилен, метилацетилен, бутилацетилен? Напишите механизм реакции.
2. Напишите структурную формулу спирта $\text{C}_7\text{H}_{16}\text{O}$, если при его окислении образуется кетон $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$. Окисление последнего приводит к образованию смеси уксусной, пропионовой, масляной и валериановой кислот. Образовавшийся кетон назовите по систематической номенклатуре.
3. Напишите реакцию образования гидросульфитного соединения пропионового альдегида и реакцию разложения этого соединения в присутствии соляной кислоты. Разберите механизм реакции присоединения гидросульфита натрия.
4. Из бензальдегида получите *m*-оксибензальдегид.

Вариант №6

1. Напишите схемы синтеза диизопропилкетона: окислением соответствующего спирта, сухой перегонкой кальциевой соли карбоновой

кислоты, озонированием соответствующего этиленового углеводорода.

2. Расположите в ряд по убывающей реакционной способности по отношению к нуклеофильным реагентам: пропанон, метаналь, этаналь, трихлоруксуный альдегид. Напишите механизм реакции присоединения синильной кислоты к пропанону-2.

3. Предложите два способа получения пропионового альдегида, напишите все качественные реакции на альдегидную группу.

4. Получите *n*-изопропилбензойный альдегид и 2,5-диметилбензальдегид по реакции Гаттермана-Коха.

Вариант №7

1. Как получить ацетон из пропилена?

2. Напишите уравнения реакций взаимодействия с синильной кислотой и гидроксиламином следующих соединений: пропаналя; пропанонона; бутанонона-2; 2-метилпентанонона-3. Разберите механизм реакции нуклеофильного присоединения на примере взаимодействия синильной кислоты с 2-метил-пентанононом-3.

3. С помощью каких реакций можно отличить бутанонон-2 от бутаналя? Напишите уравнения реакций.

4. Получите из бензола *n*-нитробензальдегид и напишите для него реакции с HCN и NaHSO₃.

Вариант №8

1. Из бутилового спирта получите метилэтилкетон и назовите его по систематической номенклатуре.

2. Напишите уравнения реакций альдольной и кротоновой конденсации масляного альдегида.

3. Установите структурную формулу соединения C₅H₁₀O, если оно обладает следующими свойствами: образует гидразон, не дает реакции «серебряного зеркала», присоединяет водород, образуя соединение C₅H₁₂O, последнее при нагревании с серной кислотой образует углеводород C₅H₁₀, дающий при окислении смесь уксусной и пропионовой кислот. Напишите все уравнения реакций.

4. Напишите реакции *n*-толуилового альдегида со следующими веществами: HCN, NaHSO₃, C₆H₅—NH—NH₂, PCl₅. Приведите механизм первой реакции.

Вариант №9

1. Напишите схемы реакций, позволяющих перейти от этилена к диэтилацеталу уксусного альдегида. Напишите механизм реакции.

2. Напишите структурные формулы всех изомерных альдегидов и ке-

тонов состава C_4H_8O . Назовите их. Какие вещества получаются при окислении каждого из этих соединений?

3. Напишите уравнения реакций, характеризующих химические свойства метилвинилкетона.

4. Получите по реакции Фриделя-Крафтса ацетофенон, фенилэтилкетон.

Вариант № 10

1. Соль каких карбоновых кислот надо подвергнуть пиролизу, чтобы получить метилпропилкетон? Назовите кетон по систематической номенклатуре.

2. Напишите реакцию альдольной конденсации валерианового альдегида. Какое соединение получится при кротоновой конденсации этого альдегида?

3. С помощью каких реакций можно обнаружить в органических соединениях карбонильную группу (альдегидную и кетонную)? Напишите механизм реакции нуклеофильного присоединения синильной кислоты к ацетону.

4. Укажите реакции, отличающие *n*-толуиловый альдегид от ацетофенона.

Вариант №11

1. Напишите схему получения метилизопропилкетона из геминального дигалогенопроизводного. Назовите его по систематической номенклатуре.

2. Напишите уравнение реакции получения диметилацеталя масляного альдегида. Разберите механизм реакции.

3. Установите структурную формулу вещества C_4H_8O , если оно обладает следующими свойствами: дает гидросульфитное производное, реагирует с гидразином, не взаимодействует с аммиаком и при окислении дает уксусную кислоту. Напишите все уравнения реакций.

4. Какие карбонильные соединения получаются при пиролизе смешанных кальциевых солей следующих кислот: а) фенилуксусной и муравьиной; б) бензойной и уксусной?

Вариант №12

1. Приведите схему получения изовалерианового альдегида из соответствующего спирта; из кальциевой соли карбоновых кислот.

2. Какое соединение образуется, если пропанон восстановить, полученный продукт последовательно обработать бромоводородом, магнием, формальдегидом, затем подвергнуть гидролизу? Напишите уравнения реакций.

3. Напишите реакцию альдольной конденсации 2-метилбутанала. Разберите механизм реакции.

4. Напишите структурную формулу вещества состава C_8H_8O , которое дает производные с NH_2-NH_2 и $NaHSO_3$, вступает в реакцию с аммиачным раствором гидроксида серебра, а при окислении образует терефталевую кислоту.

Вариант №13

1. Какое соединение образуется при гидролизе 1,1-дихлор-2-метилпропана.
2. Приведите схему получения оксинитрила из пентанона-2. Рассмотрите механизм этого процесса.
3. С помощью каких химических превращений можно отличить ацетон от пропионового альдегида? Напишите уравнения реакций.
4. Для бензальдегида приведите реакции, отличающие его от альдегидов алифатического ряда.

Вариант №14

1. Пиролизом кальциевых солей каких органических кислот можно получить следующие соединения: изомасляный альдегид, пентаналь, бутанон-2, метилизопропилкетон?
2. Какое соединение образуется, если бутанон-2 восстановить, полученный продукт последовательно обработать пентабромидом фосфора, магнием, формальдегидом, затем подвергнуть гидролизу? Напишите уравнения реакций.
3. Из этилацетилена получите метилэтилкетон. Напишите для него реакции с синильной кислотой, гидросульфитом натрия и с гидроксиламином. Приведите механизм реакции с синильной кислотой.
4. Приведите схемы получения по реакции Фриделя-Крафтса: а) бензофенона; б) бутилфенилкетона.

Вариант №15

1. Какие альдегиды можно получить из пропилена реакцией оксосинтеза?
2. Напишите структурную формулу вещества C_4H_8O , если оно обладает следующими свойствами: дает гидросульфитное производное, реагирует с гидроксиламином, дает реакцию «серебряного зеркала», окисляясь в изомасляную кислоту.
3. При помощи каких реакций можно отличить пентаналь от пентанона-2? Напишите все уравнения реакций.
4. Получите ацетофенон и бензофенон окислением соответствующих спиртов.

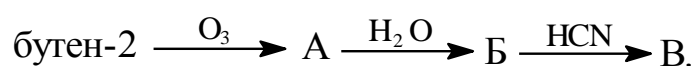
Вариант №16

1. С помощью каких реакций можно получить бутанон-2 из бутанала?

2. Определите строение вещества состава C_4H_8O , которое не содержит этиленовой связи, дает характерные реакции на карбонильную группу с $NaHSO_3$ и HCN , а при окислении в качестве главного продукта образует уксусную кислоту.
3. Из метилэтилкетона получите соответствующие: оксим, гидразон, фенилгидразон. Напишите уравнения и механизм реакций.
4. Получите ацетофенон и бензофенон окислением соответствующих спиртов.

Вариант №17

1. Напишите схемы получения пропаналь и бутанона-2 тремя способами.
2. Предложите схемы переходов, назовите соединения



3. Укажите, у какого альдегида: 2-хлорпропаналь или пропаналь электрофильная активность карбонильной группы является больше и почему? Напишите взаимодействие этих соединений с синильной кислотой. Разберите механизм реакций.
4. Какие соединения образуются при взаимодействии, в присутствии $AlCl_3$, следующих веществ: этилбензола и ацетилхлорида, толуола и пропионилхлорида?

Вариант №18

1. Из соответствующих дигалогенопроизводных получите: пропаналь, 2-метилпропаналь, бутанон-2, диизопропилкетон.
2. Напишите схемы переходов и назовите соединения: $HC \equiv CH \rightarrow CH_3CH=NOH$. Приведите механизм последней реакции.
3. С помощью каких химических реакций можно отличить масляный альдегид от изомерного ему метилэтилкетона? Напишите уравнения реакций.
4. Получите *n*-бромбензальдегид и напишите для него реакцию Канниццаро.

Вариант №19

1. Дегидрированием каких спиртов можно получить; 3-метилбутаналь, 3-метилбутанон-2, метилтрет.бутилкетон.
2. Какие соединения получают, если этилпропилкетон восстановить, полученный спирт обработать последовательно бромоводородом, магнием, формальдегидом, разбавленной соляной кислотой?
3. Напишите уравнение реакции получения акролеина. Особенности реакций нуклеофильного присоединения. Напишите уравнения реак-

ций акролеина с гидросульфитом натрия, синильной кислотой. Разберите механизм реакций.

4. Какими методами можно непосредственно ввести альдегидную группу в ароматическое кольцо? Какие реагенты и катализаторы при этом используются? Приведите примеры.

Вариант №20

1. Какие карбонильные соединения получаются при пиролизе смешанных кальциевых солей следующих кислот: муравьиной и пропионовой, уксусной и масляной, уксусной и изовалериановой, изомасляной и муравьиной? Напишите уравнения реакций.

2. Напишите уравнение реакции альдольной конденсации масляного альдегида. Какое ненасыщенное соединение получается в результате кротоновой конденсации этого альдегида? Разберите механизм реакции альдольной конденсации масляного альдегида.

3. Напишите структурную формулу кетона, при окислении которого были получены следующие кислоты: уксусная, 3-метилбутановая, пропионовая и изомасляная.

4. По реакции Фриделя-Крафтса получите этилфенилкетон и подействуйте на него гидроксиламином.

Вариант №21

1. По реакции оксосинтеза получите пропаналь и 3-метилпентаналь. Напишите уравнение и механизм реакции образования оксима пропанала.

2. Определите строение вещества, имеющего молекулярную формулу C_3H_6O , если оно дает реакцию «серебряного зеркала», при действии пентахлорида фосфора образует вещество $C_3H_6Cl_2$.

3. Из каких карбонильных соединений при помощи реакции Гриньяра можно получить следующие спирты: бутанол-2, пентанол-3? Напишите схемы реакций.

4. Напишите реакции *n*-толуилового альдегида со следующими веществами: HCN , $NaHSO_3$, $C_6H_5-NH-NH_2$, PCl_5 .

Вариант №22

1. Из пентанола-1 получите пентанон-2. Напишите уравнения реакций.

2. Напишите схему получения диэтилацетала пропионового альдегида. Разберите механизм реакции.

3. Напишите структурную формулу соединения $C_7H_{14}O$, если оно обладает следующими свойствами: образует оксим, не дает реакции «серебряного зеркала», присоединяет два атома водорода, образуя соединение $C_7H_{16}O$, последнее при нагревании с серной кислотой образует углеводород C_7H_{14} , дающий при окислении смесь пропионовой и масляной кислот.
4. Какие карбонильные соединения получаются при пиролизе смешанных кальциевых солей следующих кислот: а) фенилуксусной и муравьиной; б) бензойной и уксусной?

Вариант №23

1. Какие карбонильные соединения можно получить при каталитической гидратации: этилацетилена, метилпропилацетилена, диэтилацетилена. Напишите уравнения реакций.
2. Используя только неорганические реагенты, синтезируйте из уксусного альдегида метилацетилен, из метилэтилкетона диметил ацетилен.
3. Из метилэтилкетона получите: оксинитрил, оксим, гидразон, фенилгидразон. Напишите уравнения реакций. Разберите механизм первой реакции.
4. Из бензола получите *n*-хлорбензальдегид и напишите для него реакции со следующими веществами: HCN , $NaHSO_3$, $C_6H_5NH-NH_2$, PCl_5 .

Вариант №24

1. Напишите уравнения реакций получения ацетона из следующих веществ: этилового спирта, пропилена, ацетилена.
2. Напишите уравнения реакций взаимодействия масляного альдегида со следующими веществами: аммиачным раствором гидроксида серебра, аммиаком, гидросульфитом натрия, синильной кислотой, пентахлоридом фосфора. Напишите механизм реакции с синильной кислотой.
3. Определите строение вещества C_4H_8O , если оно не содержит этиленовой связи, дает характерные реакции на карбонильную группу (с гидроксиламином и фенилгидразином), при окислении в качестве главного продукта образует уксусную кислоту.
4. Какие из следующих альдегидов: фенилуксусный, бензойный, *n*-толуиловый будут давать: а) реакцию бензоиновой конденсации, б) реакцию Канниццаро? Напишите схемы реакций.

Вариант №25

1. Напишите схемы синтеза диизопропилкетона: окислением соответствующего спирта, сухой перегонкой кальциевой соли карбоновой кислоты, озонлизом соответствующего этиленового углеводорода.
2. При помощи каких реакций можно отличить ацетон от изомерного

- ему пропионового альдегида? Напишите уравнения реакций.
3. Напишите уравнение реакции и разберите механизм альдольной конденсации масляного альдегида.
 4. Получите *n*-хлорбензальдегид и напишите для него реакцию Канниццаро.

МОДУЛЬ 3. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ, СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ, ЛИПИДЫ

Вариант №1

1. Получите 2-метилбутановую кислоту, напишите для нее реакции с аммиаком, хлоридом фосфора (V), этиловым спиртом.
2. Получите из ацетилена пропионовую кислоту, напишите для нее реакции на тройную связь и реакции, характерные для карбоксильной группы.
3. Из толуола получите *m*-нитробензойную кислоту. Как влияет нитрогруппа на кислотные свойства?
4. Напишите реакцию гидрогенизации триолеилглицерина. Укажите значение этого процесса в пищевой промышленности.

Вариант №2

1. Получите этилацетат, исходя из ацетилена. Рассмотрите механизм реакции этерификации.
2. Сравните кислотные свойства акриловой и пропановой кислот. Получите их и напишите реакции с аммиаком, хлором, метиловым спиртом в присутствии серной кислоты.
3. Какое практическое значение имеет полиэфир, образующийся в результате реакции переэтерификации диметилтерефталата этиленгликолем? Напишите схему реакции.
4. Напишите формулу тристеарилглицерина. Что образуется при его гидролизе? Получите твердое и жидкое мыло.

Вариант №3

1. Из изобутилбромида получите 3-метилбутановую кислоту и напишите реакции получения ее производных: хлорангидрида, амида, нитрила.
2. Исходя из этилового спирта, получите акриловую кислоту и напишите для нее реакции: с гидроксидом натрия, хлороводородом, поли-

меризации, этерификации.

3. Из бензола получите *n*-аминобензойную кислоту и напишите для нее реакции с этиловым спиртом, уксусным ангидридом.

4. Напишите структурную формулу жира, содержащего остатки олеиновой, линолевой и линоленовой кислот. Укажите, с помощью какой реакции можно превратить этот жир в твердый.

Вариант №4

1. Исходя из пропилового спирта, получите бутановую кислоту и напишите реакции получения из нее следующих соединений: этилбутират, бутирамид, ангидрид масляной кислоты.

2. Получите 3-бутеновую кислоту из аллилбромиды и напишите для нее реакции: гидратации, этерификации, солеобразования.

3. Напишите уравнения реакций взаимодействия бензойной кислоты с аммиаком, этанолом, пентахлоридом фосфора.

4. К какому классу соединений относятся жиры? Какие продукты получают при их гидролизе (водой, щелочью)? Покажите на примере триолеилглицерина.

Вариант №5

1. Расположите в порядке увеличения кислотных свойств следующие кислоты: пропановую, 2-хлорпропановую, 2-нитропропановую. Напишите на примере пропановой кислоты реакции образования производных: солей, ангидридов, хлорангидридов, амидов, сложных эфиров.

2. Напишите реакции кротоновой кислоты со следующими реагентами: раствором гидроксида натрия, хлороводородом, раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты.

3. Получите фталевые кислоты. Покажите применение их в промышленности. Напишите по одному уравнению реакции.

4. Напишите уравнения реакций действия на триолеилглицерин: а) брома; б) водорода в присутствии катализатора. Отметьте значение этих реакций.

Вариант №6

1. Исходя из ацетилена, получите акрилонитрил и метиловый эфир акриловой кислоты. Напишите для них реакции полимеризации и гидролиза.

2. Как реагирует вода со следующими соединениями: а) диметиламид масляной кислоты; б) нитрил пропионовой кислоты; в) изоамил-

ацетат? Напишите уравнения реакций, укажите условия.

3. Напишите уравнения реакций получения фенилуксусной кислоты из толуола.

4. Напишите общую структурную формулу жира. Какова разница в свойствах жиров, образованных из предельных и непредельных кислот? Приведите примеры.

Вариант №7

1. Напишите способы получения бутандиовой кислоты из этилена, акрилонитрила. Напишите для нее процесс диссоциации, этерификации, отношение к нагреванию.

2. Из бутилена получите метилэтилуксусную кислоту. Напишите для нее реакции образования хлорангирида, амида и этилового эфира метилэтилуксусной кислоты.

3. Напишите реакции нитрования, сульфирования, хлорирования бензойной кислоты.

4. Что собою представляет мыло по химическому составу? Как оно получается? Как ведет себя в жесткой воде? Напишите соответствующие уравнения реакций.

Вариант №8

1. Получите масляную кислоту из пропилена. Какие вещества получатся при действии на нее: а) этиленгликоля; б) аммиака (на холоде и при нагревании)?

2. Напишите уравнение реакции получения: янтарного ангидрида, сукцината натрия. Как реагирует вода с перечисленными веществами?

3. Из бензола получите *o*- и *n*-бромбензойные кислоты и напишите для одной из них реакцию этерификации. Укажите влияние брома на кислотные свойства *n*-бромбензойной кислоты.

4. Напишите уравнения реакций: а) гидрогенизации линоленоилдиолеилглицерина; б) омыления пальмитилдистеарилглицерина.

Вариант №9

1. Получите ангидрид пропановой кислоты и напишите для него реакцию с метиловым спиртом и реакцию гидролиза.

2. При помощи каких реакций можно обнаружить в органических веществах следующие функциональные группы: гидроксильную, альдегидную, карбоксильную? Напишите уравнения реакций.

3. Получите фенилуксусную кислоту из бензилбромида и из толуола.

4. Напишите структурную формулу трилинолеилглицерина. Обработайте его: а) йодом; б) водородом в присутствии никеля.

Вариант №10

1. Напишите все способы получения предельных одноосновных кислот на примере диметилуксусной кислоты. Объясните влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на кислотные свойства.
2. Получите акрилонитрил и напишите для него реакции: с метиловым спиртом, с водой и реакцию полимеризации.
3. Напишите схемы превращения фталевого ангидрида в следующие соединения: а) фталевую кислоту; б) фениловый эфир фталевой кислоты.
4. Напишите уравнения реакции омыления и гидрогенизации олеилпальмитилстеарилглицерина.

Вариант №11

1. Из бутилена получите метилуксусную кислоту. Напишите реакции образования хлорангидрида, амида и этилового эфира этой кислоты.
2. Напишите способы получения янтарной кислоты: а) из этилена; б) из акрилонитрила. Напишите процесс диссоциации и отношение к нагреванию.
3. Какие карбоновые кислоты можно получить окислением следующих гомологов бензола: а) этилбензола; б) *n*-ксилола; в) *o*-метилпропилбензола? Напишите уравнения реакций.
4. Что такое жиры? Остатки каких кислот входят в состав жидких жиров? Напишите схему реакции гидрогенизации жидкого жира. Что такое число омыления?

Вариант №12

1. Получите пропановую кислоту из этилбромидом и напишите для нее реакции: с PCl_5 , аммиаком, хлором, метиловым спиртом.
2. Рассмотрите присоединение бромоводорода по двойной связи на примере пентена-1, акриловой кислоты. Рассмотрите механизм реакции и дайте обоснование направлению присоединения.
3. Получите фталевую кислоту из нафталина и *o*-ксилола. Из фталевой кислоты получите фталевый ангидрид.
4. Что такое гидрогенизация? Приведите пример. Что собой представляет процесс прогоркания жиров?

Вариант №13

1. Из пропилена получите масляную кислоту и на ее примере покажите химические свойства одноосновных карбоновых кислот.
2. Получите янтарную кислоту и напишите для нее реакции со следующими реагентами: а) Na_2CO_3 ; б) PCl_5 ; в) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$; г) Br_2 .
3. Из толуола получите все изомерные нитробензойные кислоты.
4. Что такое лецитин? Где он встречается?

Вариант №14

1. Получите изомасляную кислоту и напишите схемы получения ее производных: эфира, соли, ангидрида, амида, галогенангидрида.
2. С помощью каких реакций можно превратить этиловый спирт в 2-бутеновую кислоту?
3. Какими способами можно синтезировать фталевую кислоту из *o*-бромтолуола?
4. Проведите щелочной и кислотный гидролиз жира (триолеилглицерина). Что такое число омыления?

Вариант №15

1. От ацетилена перейдите к акриловой кислоте и напишите для нее реакции: окисления, полимеризации, гидратации, этерификации.
2. Получите путем оксосинтеза 3-метилбутановую кислоту и напишите для нее реакции: образования этилового эфира, амида, ангидрида.
3. Получите бензойную и *m*-хлорбензойную кислоты. Напишите для них реакции с пентахлоридом фосфора и аммиаком.
4. Напишите схему образования трилиноленоилглицерина. Объясните процесс высыхания масел.

Вариант №16

1. Получите следующие кислоты: пропановую, пропеную и пропиновую. Напишите реакции, позволяющие различить эти кислоты химическим путем.
2. Двухосновные кислоты, применение и свойства на примере глутаровой кислоты.
3. Напишите схемы превращения толуола в следующие соединения: *n*-аминобензойную кислоту, *m*-аминобензойную кислоту. Покажите химические свойства одной из них.
4. Напишите схемы нейтрального и щелочного гидролиза дипальметилстеарилглицерина.

Вариант №17

1. Способы получения и химические свойства α -хлорпропионовой кислоты.
2. Укажите, как можно разделить химическим путем смесь изомасляной кислоты и изобутилового спирта. Напишите уравнения реакций.
3. Из бензальдегида получите β -фенилпропионовую кислоту. Покажите ее химические свойства.
4. Что такое масла? Напишите схему образования триолеилглицерина.

Вариант №18

1. Получите всеми способами пропионовую кислоту и напишите для нее реакции: а) бромирования; б) этерификации, в) нейтрализации.
2. Из ацетилена получите акрилонитрил и метиловый эфир акриловой кислоты. Напишите реакции полимеризации полученных соединений.
3. Из стирола получите метилфенилуксусную кислоту. Напишите получение ее производных: этилового эфира, аммонийной соли, амида.
4. Что собой представляет мыло? Как оно получается? Как ведет себя в жесткой воде? Напишите уравнения соответствующих реакций.

Вариант №19

1. Способы получения и химические свойства сложных эфиров на примере этилпропионата.
2. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно превратить в масляную кислоту: а) бутиловый спирт; б) пропиловый спирт; в) метилпропилкетон.
3. Напишите схемы получения следующих кислот, исходя из бензола: а) бензойной; б) *n*-толуиловой; в) *n*-нитробензойной. Сравните их кислотные свойства.
4. Составьте структурные формулы: а) лецитина (фосфатидилхолина); б) кефалина (фосфатидилэтаноламина).

Вариант №20

1. Напишите уравнения реакций пропионовой кислоты с указанными реагентами: а) Zn; б) NaOH; в) CH_3MgI . Какое свойство пропионовой кислоты проявляется в этих реакциях?
2. Напишите уравнения реакций получения бутандиовой кислоты: а) из акрилонитрила; б) дибромэтана.
3. Напишите реакции получения фталевой кислоты и ее дибутилового и диоктилового эфиров. Где применяются эти эфиры?
4. Приведите схему полного гидролиза лецитина.

Вариант №21

1. Напишите схемы получения масляной кислоты и ее производных: кальциевой соли, хлорангирида, амида, этилового эфира. Рассмотрите механизм реакции этерификации.
2. Получите малоновую и янтарную кислоту. Сравните их отношение к нагреванию.
3. Сравните химические свойства дикарбоновых и монокарбоновых кислот на примере фталевой и бензойной кислот.
4. Напишите формулы всех изомерных ацилглицеринов, содержащих: а) остаток стеариновой и два остатка олеиновой кислот; б) по одному остатку олеиновой, стеариновой и пальмитиновой кислот.

Вариант №22

1. Получите оксосинтезом масляную кислоту и напишите для нее реакцию этерификации с пропиловым спиртом в присутствии серной кислоты. Приведите механизм. Объясните, почему в отсутствие минеральной кислоты реакция не идет.
2. Из валериановой кислоты получите: а) дибутилкетон; б) хлорангидрид; в) амид; г) изопропиловый эфир.
3. Получите фталевый ангидрид из *o*-крезола.
4. На триолеилглицерин подействуйте: а) бромной водой; б) слабощелочным раствором перманганата калия.

Вариант №23

1. Методом оксосинтеза получите кислоты нормального и изостроения из алкенов: а) пропена; б) бутена-1.
2. Какие карбоновые кислоты называются высшими? Получите: а) пальмитат калия; б) стеарат кальция.
3. Получите амид бензойной кислоты исходя из бензола несколькими способами.
4. Покажите амфотерные свойства кефалина.

Вариант №24

1. Исходя из этилена, получите пропионовую кислоту (двумя способами). Подействуйте на нее бутиловым спиртом. Разберите механизм этой реакции.
2. Получите ацетилхлорид и напишите реакции: с водой, с метанолом, с аммиаком, с этилатом натрия и ацетатом серебра. Назовите полученные соединения.
3. Напишите схемы реакций получения фталевой кислоты. Каковы ее свойства и применение?

4. Дайте понятие о жирах. Что такое гидрогенизация жиров? Укажите условия проведения реакции. Какие продукты получаются при гидрогенизации жиров? Приведите примеры.

Вариант №25

1. Получите масляную кислоту из пропилена. Какие соединения получают при действии на масляную кислоту следующих реагентов: а) хлора (фотохимически); б) аммиака (на холоде и при нагревании); в) этиленгликоля. Объясните механизм последней реакции.

2. Напишите уравнения реакций получения следующих соединений: янтарного ангидрида, сукцината натрия, сукциниламида. Как реагирует вода с перечисленными соединениями? Объясните каталитическое действие кислот в этом процессе.

3. Напишите реакции получения этилового эфира *n*-бромбензойной кислоты из этилбензола.

4. Покажите амфотерные свойства лецитина и приведите реакцию его гидролиза.

МОДУЛЬ 4. ГИДРОКСИКИСЛОТЫ. ОПТИЧЕСКАЯ ИЗОМЕРИЯ

УГЛЕВОДЫ

Вариант №1

1. Напишите структурные формулы всех изомерных оксимасляных кислот. Назовите их. Какие соединения получатся при нагревании каждого изомера?

2. Моносахариды на примере D-фруктозы. Строение: карбонильная и полуацетальные формы. Стереохимия: α - и β -аномеры. Явление мутаротации. Способы получения и химические свойства.

3. Напишите условную формулу полисахарида с α -1,4-гликозидной связью (структурное звено – идоза). Проведите его ступенчатый гидролиз. Для полученного дисахарида напишите реакции с фенилгидразином и фосфорной кислотой.

Вариант №2

1. Приведите уравнения реакций получения молочной кислоты всеми способами. На ее примере объясните явление оптической изомерии.

2. Моносахариды на примере D-маннозы. Строение: карбонильная и полуацетальная формы. Стереохимия: α - и β -аномеры. Явление мутаротации. Способы получения и химические свойства.

3. Напишите условную формулу гетерополисахарида, образованного

из α -D-глюкозы и α -D-галактозы с помощью α -1,4-гликозидной связи. Проведите его ступенчатый гидролиз. Для полученного дисахарида напишите реакции алкилирования и ацилирования.

Вариант №3

1. Разберите явление оптической изомерии на примере винных кислот. Какие соединения называются оптическими антиподами? Каково различие свойств оптических антиподов? Какие соединения называются диастереоизомерами?
2. Моносахариды на примере D-галактозы: ее структура, таутомерия, стереохимия (α - и β -аномеры). Явление мутаротации и химические свойства.
3. Разветвленные полисахариды, их структура, условные формулы и химические свойства на примере амилопектина.

Вариант №4

1. Какие соединения получаются при нагревании следующих оксикислот: β -оксипропионовой, α -оксимасляной, γ -оксивалериановой?
2. Моносахариды: их таутомерия, явление мутаротации и химические свойства на примере L-арабинозы.
3. Полисахариды: их структура, условная формула, образование и химические свойства на примере поли-[1,4- α -D-глюкопиранозидо]- α ,D-глюкопиранозы.

Вариант №5

1. Синтезируйте β -оксипропионовую кислоту, исходя из ацетилен. Напишите для нее реакцию с уксусной кислотой и этиловым спиртом.
2. На примере D-глюкозы покажите карбонильную и полуацетальные формы, α - и β -аномеры. Напишите реакции с фенилгидразином, с метиловым спиртом в присутствии соляной кислоты, превращения D-глюкозы в концентрированном водном растворе щелочи (эпимеризация).
3. Напишите условную формулу полисахарида с β -1,4-гликозидной связью (структурное звено идоза). Проведите его ступенчатый гидролиз. Для конечного продукта напишите явление мутаротации.

Вариант №6

1. Двухосновные трехатомные оксикислоты на примере яблочной кислоты. Вальденовское обращение.

2. Цикло-цепная таутомерия, явление мутаротации и химические свойства на примере D-маннозы.
3. Напишите условную формулу полисахарида с α -1,4-гликозидной связью (структурная единица D-арабиноза). Проведите ступенчатый гидролиз. Для полученного продукта напишите реакции с фенилгидразином и фосфорной кислотой.

Вариант №7

1. Получите α -оксикислоту, исходя из пропионового альдегида. Какое соединение образуется при нагревании этой кислоты?
2. Структура и таутомерия моносахаридов, полученных при гидролизе сахарозы. Напишите моноз реакцию образования озазонов.
3. Полисахариды на примере амилозы. Условная формула, название. Химические свойства.

Вариант №8

1. Напишите схемы реакций окисления кислот:
а) α -оксипропионовой; б) γ -оксимасляной; в) δ -оксивалериановой. Назовите образующиеся соединения.
2. Напишите схему перехода от D-маннозы к D-глюкозе и напишите для последней цикло-цепную таутомерию, реакцию окисления, реакцию с CH_3Br и с ацетилхлоридом.
3. Напишите условную формулу полисахарида с β -1,4-гликозидной связью (структурное звено гулоза). Проведите его ступенчатый гидролиз. Для полученного дисахарида напишите реакции с фенилгидразином и уксусным ангидридом.

Вариант №9

1. Напишите уравнения реакций, протекающих при нагревании кислот: а) оксиуксусной; б) β -оксимасляной; в) γ -окси- β -метилвалериановой. Что представляют собой образовавшиеся соединения?
2. Химические свойства кетогексоз на примере D-фруктозы.
3. Напишите условную формулу полисахарида с α -1,3-гликозидной связью (структурное звено манноза). Проведите его ступенчатый гидролиз. Для полученного дисахарида напишите: явление мутаротации; уравнения реакций алкилирования и ацилирования.

Вариант №10

1. Напишите схемы реакций, используя которые можно получить:
а) молочную кислоту из пропионовой; б) α -оксиизомаляновую из изомаляновой; в) яблочную из янтарной. Объясните все реакции. Назовите промежуточные соединения.
2. Напишите схему перехода от D-арабинозы к D-маннозе и напишите для последней цикло-цепную таутомерию, реакцию окисления, реакцию с фосфорной кислотой.
3. Напишите условную формулу полисахарида с α -1,4-гликозидной связью (структурное звено D-глюкоза). Проведите его ступенчатый гидролиз. Для полученного дисахарида напишите: а) явление мутаротации; б) уравнения реакций с фенилгидразином и ацетилхлоридом.

Вариант №11

1. Предложите схему синтеза винной кислоты из этилена и неорганических реагентов.
2. Рассмотрите химию моносахаридов на примере D-маннозы, ее строение, стереохимию (α - и β -аномеры), явление мутаротации. Способы получения и химические свойства.
3. Приведите примеры невосстанавливающих дисахаридов, напишите их структурные формулы, получение и химические свойства.

Вариант №12

1. Проведите оксинитрильный синтез с 2-метилбутаналем, затем подействуйте водой в присутствии кислоты. Для полученного соединения напишите реакции: с HCl, PCl₅, NaOH, NH₃.
2. С помощью каких реакций можно отличить сахарозу от мальтозы? Ответ приведите в виде структурных формул.
3. Клетчатка, ее условная формула, систематическое название. Схема полного гидролиза. Напишите примеры реакций алкилирования и ацилирования целлюлозы, используемых в промышленности.

Вариант №13

1. Предложите схему превращения этилового спирта в яблочную кислоту.
2. Рассмотрите химию моносахаридов на примере D-глюкозы: ее строение, стереохимию (α - и β -аномеры), явление мутаротации, способы получения и химические свойства.
3. Полисахариды на примере амилозы. Условная формула, название. Химические свойства.

Вариант №14

1. Предложите способы синтеза α -, β -, γ -оксимасляных кислот. У каких из этих кислот и почему имеются оптические изомеры?
2. Какие продукты образуются при гидролизе лактозы? Обработайте продукты гидролиза: а) уксусным ангидридом; б) реактивом Фелинга; в) метиловым спиртом в присутствии соляной кислоты.
3. Напишите условную формулу полисахарида с α -1,4-гликозидной связью (структурное звено D-галактоза). Проведите его ступенчатый гидролиз. Для полученного продукта напишите: явление мутаротации; уравнения реакций с фенилгидразином и ацетилхлоридом.

Вариант №15

1. Какие продукты образуются при нагревании α -, β -, γ -оксимасляных кислот? Напишите схемы реакций, назовите полученные соединения.
2. Напишите реакцию гидролиза молочного сахара. Для полученных продуктов напишите реакции окисления и восстановления.
3. Напишите условную формулу поликсилана с α -1,4-гликозидной связью. Проведите его ступенчатый гидролиз. Для полученного продукта напишите: явление мутаротации; уравнения реакций алкилирования и ацилирования.

Вариант №16

1. Напишите способы получения салициловой кислоты. Получите ее производные: салол и ацетилсалициловую кислоту.
2. С помощью каких химических реакций можно различить сахарозу и маннозу?
3. Напишите условную формулу галактана с α -1,3-гликозидной связью. Проведите его ступенчатый гидролиз. Для полученного дисахарида напишите: явление мутаротации; уравнения реакций с фенилгидразином и метилхлоридом.

Вариант №17

1. Напишите структурные формулы молочной, яблочной, винной и лимонной кислот. Какая из этих кислот не имеет оптических изомеров и почему? Получите и назовите натриевые соли указанных кислот.
2. Напишите схему образования оазона лактозы и схему образования гликозида при действии на нее метилового спирта (в присутствии HCl).
3. При гидролизе какого полисахарида в качестве промежуточного

продукта образуется целлобиоза? Напишите условную формулу этого полисахарида, его ступенчатый гидролиз. Для полученного продукта напишите явление мутаротации.

Вариант №18

1. Напишите схемы реакций и назовите вещества, образующиеся при действии на молочную кислоту: а) уксусного ангидрида; б) изопропилового спирта; в) бромоводорода; г) пентахлорида фосфора; д) гидроксида натрия. Отметьте, в каких реакциях молочная кислота ведет себя как: а) спирт; б) карбоновая кислота.
2. Напишите схемы образования пиранозидных и фуранозидных α - и β -форм: а) D-глюкозы; б) D-фруктозы; в) L-арабинозы. Укажите в них полуацетальный гидроксил.
3. Напишите условную формулу полисахарида с β -1,4-гликозидной связью (структурное звено D-манноза). Для полученного при гидролизе дисахарида напишите реакции алкилирования и ацилирования.

Вариант №19

1. Получите пировиноградную кислоту несколькими способами. На ее примере охарактеризуйте химические свойства кетокислот.
2. Способна ли сахароза к таутомерии? В каких химических свойствах проявляется сходство сахарозы и мальтозы?
3. Напишите условную формулу галактана с α -1,4-гликозидной связью. Проведите его ступенчатый гидролиз. Для полученного продукта напишите: явление мутаротации и реакции с фенилгидразином, этилхлоридом и хлорангидридом уксусной кислоты.

Вариант №20

1. Напишите схемы реакций получения оксикислот из: а) глиоксальной кислоты; б) пировиноградной кислоты; в) пропионовой кислоты. Полученные оксикислоты подвергните нагреванию.
2. На мальтозу подействуйте: а) метанолом (в присутствии HCl); б) ацетилхлоридом. Обладает ли мальтоза восстанавливающими свойствами?
3. Напишите условную формулу глюкана с β -1,4-гликозидной связью. Проведите его ступенчатый гидролиз. Для полученного продукта напишите: явление мутаротации; реакции окисления и восстановления полученного продукта.

Вариант №21

1. Реакции окисления оксикислот. Напишите уравнения данных реакций для α - и β -оксипропионовых и яблочной кислот.
2. Напишите схемы реакций восстановления: а) ксилозы; б) глюкозы; в) фруктозы. Какие из них используются в пищевой промышленности?
3. Расскажите о сходстве и различиях в строении амилопектина и амилозы. Проведите ступенчатый гидролиз амилозы. Для полученного дисахарида напишите: явление мутаротации; реакции с фенилгидразином и ацетилхлоридом.

Вариант №22

1. С помощью оксинитрильного синтеза получите миндальную и α -окси-изомасляную кислоты.
2. Напишите формулы возможных таутомерных форм мальтозы. К какому типу дисахаридов относится мальтоза? Что образуется при взаимодействии ее: а) с реактивом Фелинга; б) с фенилгидразином; в) с метанолом (в присутствии хлороводорода)?
3. Напишите условную формулу клетчатки. Получите моно-, ди- и триацетаты клетчатки.

Вариант №23

1. Получите α -оксипропионовую кислоту и напишите для нее реакции с: а) пропиловым спиртом; б) гидроксидом натрия; в) с масляной кислотой. Назовите образующиеся вещества.
2. Напишите схемы реакций перехода D-маннозы в D-фруктозу через озазон.
3. Как получить из крахмала сорбит? Напишите явление мутаротации для дисахарида, полученного при гидролизе крахмала.

Вариант №24

1. Напишите схему реакции восстановления винной кислоты в яблочную. Для этих кислот напишите формулы оптических антиподов.
2. Напишите схемы реакций α -D-фруктопиранозы и β -D-глюкофуранозы: а) с метанолом (в присутствии HCl); б) с ацетилхлоридом.
3. Напишите схемы строения крахмала и целлюлозы. Проведите ступенчатый гидролиз этих полисахаридов.

Вариант №25

1. Получите α -оксикислоту исходя из изомасляного альдегида. Для полученной оксикислоты напишите реакции с NaOH, NH₃, PCl₅ и этанолом.

2. Моносахариды: их таутомерия, явление мутаротации и химические свойства на примере D-ксилозы.
3. Напишите условную формулу полисахарида с α -1,4-гликозидной связью (структурное звено D-глюкоза). Проведите его ступенчатый гидролиз. Для конечного продукта напишите реакции алкилирования и ацилирования.

МОДУЛЬ 5. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ (НИТРОСОЕДИНЕНИЯ, АМИНЫ, АЗО- И ДИАЗОСОЕДИНЕНИЯ, АМИНОКИСЛОТЫ, БЕЛКИ)

Вариант №1

1. Напишите схему нитрования изобутана по Коновалову. Разберите механизм реакции.
2. Иодэтан нагрели в спиртовом растворе с избытком аммиака (реакция Гофмана). Напишите уравнения реакций.
3. Какие ароматические амины вступают в реакцию диазотирования? В чем заключается эта реакция? Напишите реакции диазотирования: а) *n*-толуидина; б) *m*-фенилендиамина.
4. Напишите схему гидролиза трипептида глицилаланилцистеина. В чем заключается и что доказывает биуретовая реакция?

Вариант №2

1. Какие соединения образуются при взаимодействии 1-бромбутана с нитритом серебра? Какой продукт образуется в большем количестве и почему?
2. Составьте уравнения реакций получения из соответствующих нитросоединений и нитрилов: а) пропиламина; б) *втор.* бутиламина.
3. Напишите схему синтеза метилового красного из *o*-аминобензойной кислоты и N,N-диметиланилина.
4. Напишите схему образования возможных дипептидов, исходя из: а) аланина и лизина, б) серина и глицина.

Вариант №3

1. Напишите уравнение реакций получения из галогенопроизводных: а) 2-нитропропана; б) 2-нитро-2-метилпропана. Почему при проведении этой реакции наряду с нитросоединениями образуются эфиры азотистой кислоты?
2. Составьте уравнения реакций получения 2-аминопропана, исходя из пропилового спирта.
3. Предложите схему синтеза метилового оранжевого из

n-аминобензолсуль-фокислоты и N,N-диметиланилина.

4. Напишите реакцию получения трипептида из триптофана и двух молекул аланина. Назовите полученный пептид.

Вариант №4

1. Объясните, почему 1-йодпропан реагирует с нитритом серебра преимущественно с образованием соответствующего нитросоединения, а 2-йодпропан с образованием изопропилового эфира азотистой кислоты.

2. Получите, исходя из пропилового спирта: а) пропиламин; б) бутиламин; в) этиламин.

3. Составьте схему синтеза азокрасителя из *o*-толуидина и фенола.

4. Напишите схему превращения: лейцин → дикетопиперазин → дипептид. Какой реакцией обнаруживают пептидную связь?

Вариант №5

1. Сравните действие азотистой кислоты на следующие соединения: а) 1-нитробутан; б) 2-нитробутан; в) 2-нитро-2-метилбутан.

2. Исходя из пропионовой кислоты, получите 1-аминопропан.

3. Напишите схему образования азокрасителя, используя в качестве азосоставляющей фенол и диазосоставляющей *n*-броманилин.

4. Напишите схему образования трипептидов из аланина, валина и лейцина.

Вариант №6

1. Как можно доказать, что при алкилировании нитрита серебра алкил-бромиды получают смесь соответствующего нитросоединения и алкилнитрита? Напишите уравнения реакций.

2. Приведите уравнение реакции получения бутиламина из амида масляной кислоты.

3. Напишите схему образования азокрасителя, используя в качестве азосоставляющей N,N-диметиланилин и диазосоставляющей хлорид *o*-толилдиазония.

4. Получите оба возможных дипептида из лизина и метионина. С помощью какой реакции можно обнаружить пептидную связь?

Вариант №7

1. Из бензола получите *n*-нитроанилин. Дайте пояснения.

2. Проведите алкилирование и ацилирование диметиламина.

3. Получите хлорид фенилдиазония. Приведите примеры его реакций с выделением азота.

4. Получите лейцин двумя способами. Какие вещества образуются:
а) при его нагревании; б) при взаимодействии с соляной кислотой, с гидроксидом натрия, с этанолом (в присутствии серной кислоты)?

Вариант №8

1. При помощи каких реакций можно получить 1-нитропропан и пропилнитрит? Как можно различить эти изомеры?
2. Приведите уравнения взаимодействия всех изомерных аминов состава C_3H_9N с азотистой кислотой.
3. Какую реакцию называют азосочетанием? Напишите схемы реакций взаимодействия хлорида фенилдиазония: а) с фенолом; б) с диметиланилином.
4. В чем заключается амфотерность аминокислот? Напишите схемы реакций: а) HBr с глицином; б) $NaOH$ с серином; в) HNO_2 с валином.

Вариант №9

1. Напишите уравнения взаимодействия 2-нитробутана: а) с водородом; б) с масляным альдегидом; в) с гидроксидом натрия; г) с бромом.
2. Разберите схему взаимодействия бутиламина и метилпропиламина с азотистой кислотой.
3. Из анилина через соль диазония получите орто-нитрофенол.
4. Напишите схемы реакций получения дипептидов: а) лейцилаланина; б) валилглицина. Укажите пептидную связь и качественную реакцию на неё.

Вариант №10

1. Сравните отношение к действию водных растворов щелочей следующих соединений: а) нитроэтана, б) 2-нитропропана, в) 3-нитро-3-метилпентана.
2. На иодэтан подействовали аммиаком. Как выделить из полученной смеси диэтиламин?
3. Приведите уравнения реакций солей диазония с выделением азота.
4. Получите два возможных дипептида из глутаминовой кислоты и фенилаланина. Какой качественной реакцией можно обнаружить в белках бензольный цикл?

Вариант №11

1. На примере 2-нитропропана приведите реакции, обусловленные наличием активного атома водорода в нитросоединениях. Укажите причину этой активности.
2. Напишите уравнения взаимодействия аминов состава C_3H_9N с ацетилхлоридом.

3. Исходя из бензола получите солянокислый пара-толуидин, а из него получите соль диазония.
4. Получите двумя способами валин. Напишите схемы реакций с участием его карбоксильной группы.

Вариант №12

1. Сравните отношение к действию водных растворов щелочей следующих соединений: а) нитроэтана; б) 2-нитропропана; в) 2-нитро-3-метилпентана.
2. Напишите уравнения реакций, характеризующих химические свойства пропиламина.
3. Напишите схему реакции diazotирования анилина в солянокислой среде. Действием какого реагента полученный продукт можно превратить в фенол?
4. С помощью каких превращений можно отличить изомерные α -, β -, γ -амино-изовалериановые кислоты?

Вариант №13

1. Сравните отношение к действию азотистой кислоты: а) 1-нитробутана; б) 2-нитробутана; в) 2-нитро-2-метилпропана.
2. Напишите уравнения реакций: а) изопропиламина с ацетальдегидом; б) бутиламина с пропаналем.
3. Получите хлорид *пара*-толилдиазония. Приведите схемы его реакций с выделением азота.
4. Какой качественной реакцией обнаруживается сера, входящая в состав белка? Напишите схемы реакций цистеина с HCl и NaOH. Получите дипептид из цистеина.

Вариант №14

1. Как будут относиться к действию азотистой кислоты изомерные нитроалканы эмпирической формулы $C_4H_9O_2N$?
2. Исходя из этилена, получите следующие соединения: а) этиламин; б) пропиламин; в) триэтиламин; г) этилпропиламин; д) бромид тетраэтиламмония.
3. Исходя из бензола, получите солянокислый *n*-толуидин, а из него соль диазония.
4. Напишите формулы трипептидов, образованных одной молекулой глицина и двумя молекулами α -аланина. Назовите трипептиды.

Вариант №15

1. Напишите уравнения реакций дегидратации соединений, полученных конденсацией нитроэтана: а) с уксусным альдегидом; б) с пропионовым альдегидом.
2. Следующие соединения превратите в амины с тем же числом уг-

леродных атомов: а) оксим ацетальдегида; б) метилпропилкетон; в) ацетонитрил; г) изобутиловый спирт.

3. Получите по реакции Зандмейера из хлорида *o*-толилдиазония: *o*-хлор-толуол, *o*-бромтолуол, *o*-толуиловую кислоту.

4. Получите из серосодержащих аминокислот цистеина и метионина все теоретически возможные дипептиды.

Вариант №16

1. Напишите уравнения взаимодействия 2-нитробутана: а) с водородом; б) с изомаляным альдегидом; в) с гидроксидом натрия; г) с бромом.

2. Напишите схему превращения 1,4-дибромбутана в 1,6-диаминогексан.

3. Получите из *o*-толуидина хлорид *o*-толилдиазония и напишите для него реакции с водой, иодидом калия и метиловым спиртом.

4. Какой качественной реакцией обнаруживается сера, входящая в состав белка? Напишите схемы реакций цистеина с NaOH; HCl; C₂H₅OH.

Вариант №17

1. Из толуола получите 2,4,6-тринитротолуол. Укажите условия проведения реакции. Какое соединение получится при действии на толуол разбавленной азотной кислотой при нагревании?

2. На примере конкретных соединений напишите уравнения реакций, иллюстрирующих следующие переходы: алкилгалогенид → нитросоединение → первичный амин → вторичный амин.

3. В каких условиях проводят реакцию diazotирования? Напишите схему реакции diazotирования анилина в солянокислой среде. С помощью какого реагента полученный продукт можно превратить в фенол?

4. Напишите схемы реакций получения дипептидов: а) лейцилаланина, б) валилглицина. Укажите пептидную связь и качественную реакцию на неё.

Вариант №18

1. Какие соединения образуются при взаимодействии 1-бромбутана с нитритом серебра? Напишите схемы реакций и назовите образующиеся продукты.

2. Смесь первичного, вторичного и третичного аминов, полученная из пропилбромиды и аммиака, была обработана уксусным ангидридом. Напишите уравнения реакций и назовите получившиеся вещества.

3. Исходя из бензола, получите солянокислый *n*-толуидин, а из него – соль диазония. Расскажите о свойствах солей диазония.
4. Напишите схемы образования всех возможных дипептидов, исходя из: а) аланина и лизина; б) серина и глицина.

Вариант №19

1. Приведите реакцию дегидратации соединения, полученного конденсацией 3-нитропентана с пропаналем. Назовите продукт реакции.
2. Как действуют на бутиламин следующие реагенты: а) 1-бромпентан; б) бензальдегид; в) метилэтилкетон; г) азотистая кислота?
3. Какие ароматические амины вступают в реакцию диазотирования, в чем заключается эта реакция? Напишите реакции диазотирования: а) *n*-толуидина, б) *m*-фенилендиамина.
4. Что образуется из валина: а) при дезаминировании; б) при декарбоксилировании? Напишите возможные дипептиды из валина и лизина.

Вариант №20

1. С помощью каких реакций можно отличить следующие изомерные соединения: 1-нитробутан, 1-бутилнитрит, 2-бутилнитрит?
2. Напишите структурную формулу амина, образующегося из амида изовалериановой кислоты. Проведите алкилирование и ацилирование полученного амина.
3. Напишите схемы реакций азотистой кислоты: а) с анилином; б) с *N*-этиланилином; в) с *N,N*-диметиланилином. В каком случае получается diazosоединение?
4. Напишите структурные формулы гистидина и триптофана. Что образуется из триптофана: а) при дезаминировании; б) при декарбоксилировании. Напишите дипептид из указанных аминокислот.

Вариант №21

1. Сравните отношение к действию азотистой кислоты: а) 1-нитробутана; б) 2-нитробутана; в) 2-нитро-2-метилпропана. Какое значение имеет эта реакция для исследования строения нитросоединений?
2. Приведите схемы реакций получения метиламина, изобутиламина, *N,N*-диметиланилина. Сравните основные свойства.
3. Напишите структурную формулу азокрасителя, при восстановительном расщеплении которого образуется смесь *n*-аминофенола и *n*-фенилендиамина. Напишите схему реакции его образования.
4. Напишите формулы лейцина и изолейцина. Что образуется из изолейцина: а) при дезаминировании; б) при декарбоксилировании? Напишите дипептид из указанных аминокислот.

Вариант №22

1. Сравните отношение к действию водных растворов щелочей следующих соединений: а) нитроэтана; б) 2-нитропропана; в) 3-нитро-3-метилпентана.
2. При каталитическом гидрировании смеси аммиака с ацетоном получается изопропиламин. Какие компоненты надо взять, чтобы таким путем получить: а) этилбутиламин; б) изопропилбутиламин?
3. Получите азокраситель, используя в качестве исходных веществ *n*-нитроанилин и β-нафтол. Приведите примеры хромофоров и ауксохромов.
4. Получите два возможных дипептида из глутаминовой кислоты и фенил-аланина. Какой качественной реакцией можно обнаружить в белках бензольный цикл?

Вариант №23

1. Напишите уравнения взаимодействия 2-нитробутана: а) с водородом; б) с масляным альдегидом; в) с гидроксидом натрия; г) с бромом.
2. Исходя из ацетилен, получите: а) метиламин; б) этиламин; в) пропиламин.
3. Предложите схему синтеза метилового оранжевого из *n*-аминобензолсуль-фокислоты и N,N-диметиланилина.
4. Напишите реакции, протекающие при нагревании: а) β-аминомасляной кислоты; б) γ-аминовалериановой кислоты; в) β-аминовалериановой кислоты; г) α-аминомасляной кислоты.

Вариант №24

1. Какие соединения образуются при взаимодействии 1-бромбутана с нитритом серебра? Напишите схемы реакций. Какой продукт образуется в большем количестве и почему?
2. Получите изобутиламин, используя следующие исходные вещества: а) изопропиловый спирт; б) изомасляную кислоту; в) изовалериановую кислоту.
3. Получите хлорид *n*-толилдиазония. Напишите схемы его реакций с выделением азота.
4. В чем заключается амфотерность аминокислот? Напишите схемы реакций: а) HBr с глицином; б) NaOH с валином; в) HNO₂ с лейцином.

Вариант №25

1. Получите 2-нитропропан и пропилнитрит. При помощи каких реакций можно отличить эти изомеры?
2. Из 1-хлорбутана получите 2-аминобутан, проалкилируйте его про-

пилиодидом. Сравните основные свойства полученных аминов и покажите их отношение к азотистой кислоте.

3. В каких условиях проводят реакцию диазотирования? Напишите схему реакции диазотирования анилина в солянокислой среде. Действием какого реагента полученный продукт можно превратить в фенол?

4. Напишите схемы образования двух возможных дипептидов: а) из молекулы глицина и молекулы аланина, б) из молекулы глицина и молекулы лейцина. Назовите дипептиды.

Рекомендуемая литература

1. Артеменко, А.И. Органическая химия / А.И. Артеменко. – М.: Высш. шк., 2003.
2. Артеменко, А.И. Справочное руководство по химии / А.И. Артеменко. – М.: Высш. шк., 2001.
3. Березин, Б.Д. Курс современной органической химии / Б.Д. Березин. – М.: Высш. шк., 2001.
4. Грандберг, И.И. Органическая химия / И.И. Грандберг. – М.: Высш. шк., 2002.
5. Иванов, В.Г. Практикум по органической химии / В.Г. Иванов, Ю.Г. Говерова, О.Н. Гева. – М.: Академия, 2000.
6. Иванов, В.Г. Органическая химия / В.Г. Иванов, В.А. Горденко, О.Н. Гева. – М.: Мастерство, 2003.
7. Ким, А.М. Органическая химия / А.М. Ким. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2002.
8. Нейланд, О.Я. Органическая химия / О.Я. Нейланд. – М.: Высш. шк., 1990.
9. Несмеянов, А.Н. Начала органической химии / А.Н. Несмеянов, Н.А. Несмеянов. Кн. 1,2. – М.: Химия, 1974.
10. Нечаев, А.П. Органическая химия / А.П. Нечаев, Т.В. Еременко. – М.: Высш. шк., 2003.
11. Петров, А.А. Органическая химия / А.А. Петров, Х.В. Бальян, А.Т. Трощенко. – М.: Аванта, 2011.
12. Стародубцев, Д.С. Органическая химия / Д.С. Стародубцев. – М.: Высш. шк., 1991.
13. Степаненко, Б.Н. Курс органической химии / Б.Н. Степаненко. – М.: Высш. шк., 1990.
14. Терней, А. Современная органическая химия / А. Терней. – М.: Мир, 1981.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Методические указания

Составители:

В.С. Черкашина

О.В. Стутко

В.А. Чихачев

Редактор

А.М. Зубарева

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 24.49.04.953.П. 000381.09.03 от 25.09.2003 г.

Подписано в печать 28.03.2012. Формат 60x84/16. Бумага тип. № 1.

Печать – ризограф. Усл. печ. л. Тираж 110 экз. Заказ №_____

Издательство Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117

