

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ для практических занятий
по дисциплине
«ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

Направление подготовки 04.04.01 – химия
Направленность (профиль) «Органическая химия»

Ставрополь 2026

Методические указания содержат задания по органической химии и предназначена для организации индивидуальной работы студентов. Его цель – помочь студентам углубить и закрепить знания по органической химии в процессе самостоятельной работы. По каждой теме имеется 8 вариантов. Варианты содержат 6-7 типовых задач, постепенно усложняющихся, решать которые необходимо в том порядке, в котором они предлагаются, т.к. в предыдущей задаче в какой-то мере показан путь решения последующей. Варианты 7 и 8 в каждой теме рассчитаны на более подготовленных студентов.

Алканы

Вариант 1

1. Напишите структурные формулы углеводородов и назовите их по систематической номенклатуре ИЮПАК :

- а) диэтилизопропилметан в) метилизобутил-*втор*-бутилметан
б) этилдиизопропилметан г) триметил-*втор*-бутилметан.

2. Получите 3,4-диметилгексан по реакции Вюрца и Кольбе.

3. Напишите реакции 3-метилпентана:

- а) с 1 молем Cl_2 ; б) с 1 молем Br_2 при освещении.

Полученные соединения назовите по систематической номенклатуре. В чем различие этих реакций?

4. Приведите механизм реакции хлорирования 3-метилпентана. Расположите все радикалы, по возрастанию устойчивости. Покажите в формулах условными символами эффекты, стабилизирующие свободные радикалы.

5. Напишите реакцию нитрования 3-метилпентана по Коновалову (10%-азотной кислотой при 140-150°C, под давлением. В чем различие реакций нитрования и бромирования?

6. Определите строение углеводорода C_5H_{12} , если известно, что при его хлорировании получается только одно монохлорпроизводное.

Вариант 2

1. Напишите структурные формулы и назовите их по другой номенклатуре следующие соединения:

- а) диметил-дивтор-бутилметан; в) 2,4-диметилпентан;
б) этилпропил-*трет*-бутилметан; г) 2,3,4-триметилгексан.

2. Напишите реакции бромирования в газовой фазе при 130°C 2-метилбутана и 2,4-диметилпентана (с 1 молем Br_2). У какого углеводорода скорость реакции бромирования выше ? Объясните. Полученные соединения назовите по систематической номенклатуре.

3. Напишите реакцию 2,4-диметилпентана с 1 молем Cl_2 при освещении. Приведите ее механизм. Назовите образующиеся соединения. Радикалы, образующиеся в результате реакции, расположите по возрастанию устойчивости. Условными символами покажите в формулах эффекты, стабилизирующие свободные радикалы.

4. Напишите реакцию нитрования 2-метилпентана по Коновалову (10%-й азотной кислотой при 140-150°C, под давлением). В чем различие реакций нитрования и бромирования?

5. Бутан бромировали на свету. На полученный монобромалкан подействовали металлическим натрием. Какое соединение образовалось? Напишите соответствующие уравнения реакций.

6. Определите строение соединения C_8H_{18} , если известно, что оно легко бромируется на свету, вступает в реакцию нитрования с образованием третичных продуктов замещения и может быть получено по реакции Вюрца из первичного галогеналкила.

Вариант 3

1. По систематическому названию напишите структурные формулы углеводородов и назовите их по рациональной номенклатуре:

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| а) 3,3,4-триметилгексан; | в) 2,5-диметил-4-этилгептан; |
| б) 2,3,3,6-тетраметилгептан; | г) 2,3,4-триметилгексан. |

2. Получите 2,3-диметилгексан по реакции Вюрца и Кольбе.

3. Напишите реакции 2,3-диметилбутана:

- а) с 1 молем Cl_2 ; б) с 1 молем Br_2 при освещении.

Полученные соединения назовите по систематической номенклатуре. В чем различие этих реакций?

4. Приведите механизм реакции 2,3-диметилбутана с 1 молем Cl_2 . Все радикалы, образующиеся в этой реакции, расположите по возрастанию устойчивости. Покажите в формулах условными символами эффекты, стабилизирующие свободные радикалы.

5. Напишите реакцию нитрования 2,3-диметилбутана 10% азотной кислотой при 140-150°C, под давлением (реакция Коновалова). В чем различие реакции нитрования и бромирования?

6. Определите строение углеводорода C_5H_{12} , легко взаимодействующего с бромом с образованием одного монобромзамещенного.

Вариант 4

1. Напишите структурные формулы углеводородов и назовите их по другой номенклатуре:

- а) метилэтилизопропилметан; в) 2,5-даметилгексан;

б) триметилпропилметан;

г) 3,4-диметилгексан.

2. Получите по реакции Кольбе и Вюрца диметилизопропилметан.

3. Напишите реакции 2,4-диметилпентана:

а) с 1 молем Cl_2 ,

б) с 1 молем Br_2 .

Полученные соединения назовите по систематической номенклатуре. В чем различие этих реакций?

4. Приведите механизм реакции хлорирования 2,4-диметилпентана. Все радикалы, образующиеся в данной реакции, расположите по возрастанию устойчивости. Покажите в формулах условными символами эффекты, стабилизирующие свободные радикалы.

5. Напишите реакцию нитрования 2,4-диметилпентана по Коновалову (10% раствор азотной кислоты, $140-150^\circ\text{C}$, под давлением). В чем различие реакций нитрования и бромирования?

6. Определите строение углеводорода C_8H_{18} , при хлорировании которого получается только одно монохлорпроизводное.

Вариант 5

1. Напишите структурные формулы углеводородов и назовите их по другой номенклатуре:

а) 3-метилгептан;

в) диметил-*втор*-бутилметан;

б) 2,5-диметилгексан;

г) метилэтилизобутилметан.

2. Напишите реакции бромирования в газовой фазе при 130°C 3-метилпентана и 2,3-диметилбутана (с 1 молем Br_2). У какого углеводорода скорость реакции бромирования выше? Объясните. Полученные соединения назовите по систематической номенклатуре.

3. Напишите реакцию 3-метилпентана с 1 молем Cl_2 при освещении. Приведите ее механизм. Все соединения назовите. Радикалы, образующиеся в этой реакции, расположите по возрастанию устойчивости. Условными символами покажите в формулах эффекты, стабилизирующие свободные радикалы.

4. Напишите реакцию нитрования 2,3-диметилбутана по Коновалову (10%-й азотной кислотой при $140-150^\circ\text{C}$, под давлением). В чем различие реакций нитрования и бромирования?

5. Получите 2,3-диметилбутан из соединений, содержащих 3,4,6 атомов углерода.

6. Определите строение соединения C_8H_{18} , если известно, что при его нитровании образуется третичное нитросоединение и оно может быть получено по реакции Вюрца из первичного галогеналкила без побочных продуктов.

Вариант 6

1. Напишите структурные формулы углеводов и назовите их по систематической номенклатуре :

- а) пропил-дигтор-бутилметан; в) этилизобутил-втор-бутилметан,
б) диэтилдиизопропилметан; г) триметилизобутилметан.

2. Какие углеводороды получаются при электролизе смеси натриевых солей масляной и изомасляной кислот?

3. Напишите реакции 2-метилбутана:

- а) с 1 молем Cl_2 ; б) с 1 молем Br_2 при освещении.

Полученные соединения назовите по систематической номенклатуре. В чем различие этих реакций?

4. Приведите механизм хлорирования 2-метилбутана. Все радикалы, образующиеся в этой реакции, расположите по возрастанию устойчивости. Покажите в формулах условными символами эффекты, стабилизирующие свободные радикалы.

5. Напишите реакцию нитрования 2-метилбутана по Коновалову (10%-й азотной кислотой при 140-150°C, под давлением). В чем различие реакций нитрования и бромирования?

6. Определите строение углеводорода C_8H_{18} , при бромировании которого получается третичное монобромпроизводное. Углеводород можно получить по реакции Вюрца в качестве единственного продукта из вторичного галогеналкила.

Вариант 7

1. Напишите структурные формулы углеводов и назовите их по другой номенклатуре:

- а) этил-втор-бутил-трет-бутилметан; в) 2,4,4,6-тетраметилгептан;
б) изопропилизобутилметан; г) 2,4-диметил-3-этилгексан.

2. Напишите реакции 3,4-диметилгексана:

- а) с 1 молем Br_2 ; б) с 1 молем Cl_2 при освещении.

В чем различие этих реакций? Объясните причину различия. Полученные соединения назовите по систематической номенклатуре.

3. Приведите механизм реакции хлорирования 3,4-диметилгексана. Все радикалы, образующиеся в этой реакции, расположите по возрастанию устойчивости. Условными символами покажите в формулах эффекты, стабилизирующие свободные радикалы.

4. Напишите реакцию нитрования 3,4-диметилгексана по Коновалову (10%-й азотной кислотой при 140-150°C, под давлением). В чем различие реакций нитрования и бромирования?

5. Из пропана получите 2,3-диметилбутан.

6. Какое строение имеет карбоновая кислота, если при электролизе её соли образуется 2,2,5,5-тетраметилгексан?

Вариант 8

1. Напишите структурные формулы углеводородов и назовите их по другой номенклатуре :

- а) метилбутил-*трет*-бутилметан; в) 2,2,5-триметилгексан;
б) дитрет-бутилметан; г) 2,6-диметилгептан.

2. Напишите реакции бромирования в газовой фазе при 150°C 3-метилпентана и 2,5-диметилгексана (с 1 молем Br₂). У какого углеводорода скорость реакции бромирования выше? Объясните. Полученные соединения назовите по систематической номенклатуре.

3. Напишите реакцию 2,5-диметилгексана с 1 молем Cl₂ при освещении. Все соединения назовите. Радикалы, образующиеся в этой реакции, расположите по возрастанию устойчивости. Условными символами покажите в формулах эффекты, стабилизирующие свободные радикалы.

4. Напишите реакцию нитрования 3-метилпентана по Коновалову (10%-й азотной кислотой при 140-150°C, под давлением). В чем различие реакций нитрования и бромирования?

5. Из бутана получите 3,4-диметилгексан.

6. Какое строение имеет карбоновая кислота, если при электролизе её соли получается 3,4-диметилгексан?

Алкены

Вариант 1

1. Напишите структурные формулы алкенов и назовите их по систематической номенклатуре:

- а) симмизопропилизобутилэтилен;
- б) α -изопропил- β -*трет*-бутилэтилен;
- в) триметилбутилэтилен;
- г) α -этил- α -метил- β -*втор*-бутилэтилен.

Какие из них существуют в виде *цис*- и *транс*-изомеров? Напишите их проекционные формулы.

2. Получите 3-метил-2-пентен:

- а) дегидратацией соответствующих спиртов;
- б) дегидрогалогенированием двух галогеналкилов.

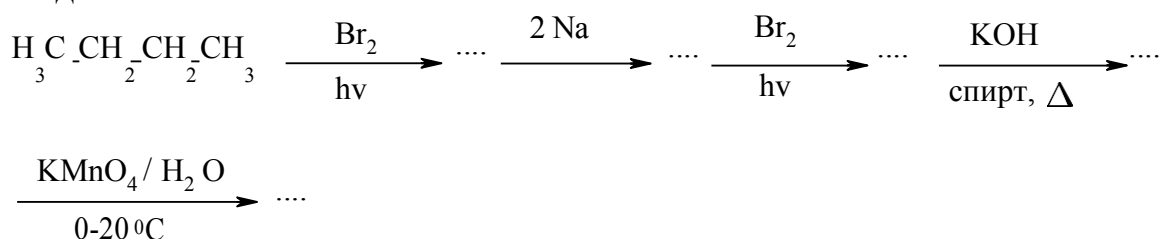
Укажите условия реакций, агенты и катализаторы. Сформулируйте правило Зайцева.

3. Из какого алкена в результате присоединения хлорноватистой кислоты получится 4-хлор-3-метил-3-гексанол?

4. Напишите реакции и механизмы присоединения HBr к изобутилену и 1-бутену в отсутствие пероксида. Сравните устойчивость карбокатионов и скорости реакций. Правило Марковникова.

5. При озоноллизе какого углеводорода получится метилэтилкетон и масляный альдегид.

6. Напишите цепь последовательных превращений и назовите образующиеся соединения :



7. Из 1-бутанола получите 2-бутен.

Вариант 2

1. Напишите структурные формулы алкенов и назовите их по рациональной номенклатуре:

а) 5-метил-2-гептен;

в) 2,6-диметил-3-этил-3-гептен;

б) 3-этил-3-гексен;

г) 2-метил-2-гексен.

Какие из них существуют в виде *цис*- и *транс*-изомеров? Напишите проекционные формулы геометрических изомеров.

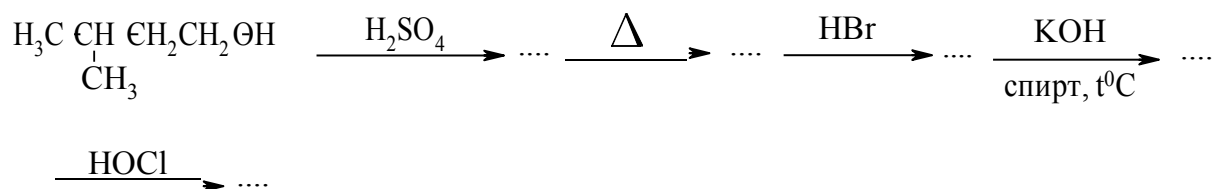
2. Какой алкен образуется преимущественно при действии спиртового раствора KOH на 3-бром-2,3-диметилпентан? Сформулируйте правило Зайцева.

3. Гидратацией каких алкенов можно получить 3-метил-3-гексанол? Приведите механизм реакции в присутствии серной кислоты. Сформулируйте правило Марковникова.

4. Напишите присоединение HBr к 2-метил-1-бутену в присутствии пероксида водорода. Приведите механизм реакции.

5. При окислении гексена хромовой смесью при нагревании получается смесь кислот R-COOH и R'-COOH. Каково строение гексена?

6. Напишите схему последовательных превращений и назовите образующиеся соединения:



7. Из 1-бутена получите 3,4-диметилгексан.

Вариант 3

1. Какие алкены существуют в виде *цис*- и *транс*-изомеров? Напишите проекционные формулы:

а) 2-метил-2-пентен;

в) 2,3-диметил-3-гексен;

б) 3-метил-2-пентен;

г) 3-метил-1-пентен.

Назовите все алкены по рациональной номенклатуре.

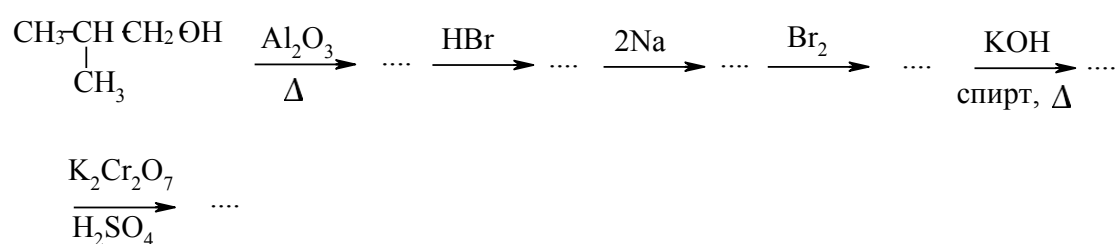
2. Какой алкен образуется преимущественно при дегидратации 2,5-диметил-3-гексанола? Напишите уравнение каталитической дегидратации и назовите алкен. Сформулируйте правило Зайцева.

3. Из каких алкенов в реакции присоединения HBr по ионному механизму получится 2-бром-2,3-диметилбутан? На одном примере приведите механизм реакции. Сформулируйте правило Марковникова.

4. Расположите алкены по возрастанию скорости реакции гидратации: пропилен, 1-бутен, этилен, 2-метил-1-бутен. Дайте объяснение на основании механизма.

5. С помощью какой реакции можно отличить два изомерных углеводорода: 2-метил-2-гексен и 4-октен?

6. Напишите схему последовательных превращений и назовите образующиеся соединения:



7. Из изоамилового спирта (3-метил-1-бутанол) получите триметилэтилен.

Вариант 4

1. Какие алкены существуют в виде *цис*- и *транс*-конфигураций? Напишите проекционные формулы:

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| а) 2,4-диметил-1-пентен; | г) 2-метил-3-этил-2-гексен; |
| б) 2,3-диметил-2-пентен; | д) 2,6-диметил-3-гептен; |
| в) 2-пентен; | е) 3-этил-3-гептен. |

Назовите все алкены по рациональной номенклатуре.

2. Получите 2,4-диметил-2-пентен:

- дегидратацией соответствующих двух спиртов;
- дегидрогалогенированием двух галогеналкилов.

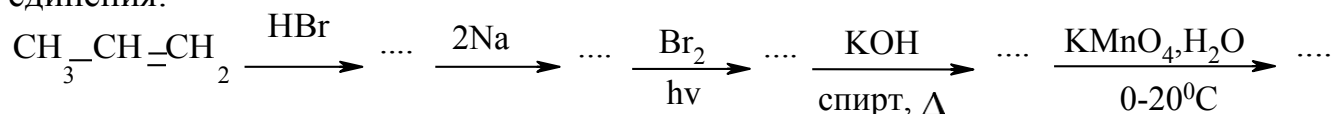
Укажите условия реакций, агенты и катализаторы. Сформулируйте правило Зайцева.

3. Из какого алкена получается 1-бром-2-метилбутан путем присоединения HBr в присутствии пероксида? Приведите механизм реакции.

4. Какие соединения образуются при взаимодействии пропилена, 2-бутена, 2-метил-2-пентена с конц. H₂SO₄ при 20°C? Приведите механизм реакции для пропилена. Напишите уравнения реакций гидролиза полученных продуктов. Сформулируйте правило Марковникова.

5. С помощью какой реакции можно отличить два изомерных углеводорода: 3,4-диметил-3-гексен и 4-октен?

6. Заполните следующую схему превращений и назовите образующиеся соединения:



7. Из 1-бутена получите 3,4-диметил-3-гексен.

Вариант 5

1. Какие алкены существуют в виде *цис*- и *транс*-изомеров? Напишите проекционные формулы:

а) симм-диизопропилэтилен; в) α,α -диэтил-β-изобутилэтилен;

б) триметил-втор-бутилэтилен; г) α-метил-α-этил-β-втор-бутилэтилен.

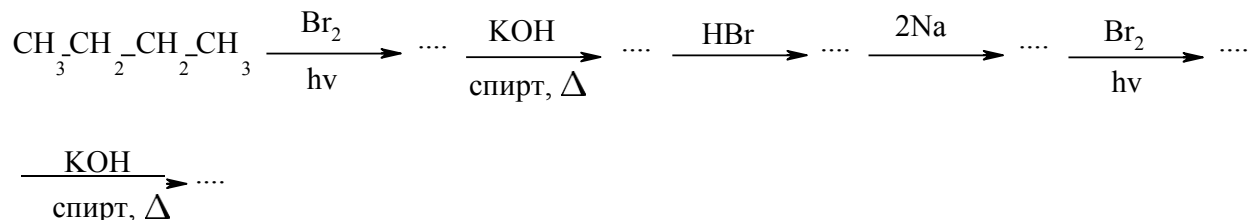
Назовите алкены по систематической номенклатуре.

2. Дегидратацией каких спиртов можно получить 2,3-диметил-2-гексен? Напишите уравнение каталитической дегидратации. Сформулируйте правило Зайцева.

3. Напишите реакции присоединения бромистого водорода к 1-бутену, 3,3,3-трифтор-1-пропену, изобутилену. Приведите механизм реакции для изобутилена. Укажите эффекты заместителей и их влияние на скорость и направление реакции присоединения. Сформулируйте правило Марковникова.

4. Напишите реакцию присоединения HOCl к 3-метил-2-пентену и ее механизм. Условными символами укажите эффекты, стабилизирующие промежуточный продукт.

5. Напишите схему последовательных превращений и назовите образующиеся соединения:



6. Из изобутилена получите 2,5-диметилгексен.

7. Каково строение углеводорода, при окислении которого хромовой смесью

получается только изомасляная кислота?

Вариант 6

1. Напишите структурные формулы алкенов и назовите их по другой номенклатуре:

а) 3-этил-2-пентен;

в) α,α -диэтил- β -*трет*-бутилэтилен;

б) 2,3-диметил-1-пентен;

г) α -метил- β -изобутилэтилен.

Какое из них существуют в виде *цис*- и *транс*-изомеров? Приведите проекционные формулы.

2. Из каких галогеналкилов при действии спиртового раствора щелочи при нагревании получается 3,5-диметил-3-гептен? Сформулируйте правило Зайцева.

3. Из каких алкенов в реакции присоединения хлористого водорода получается 3-хлор-3-метилгексан? Приведите механизм реакции для одного алкена. Укажите эффекты, стабилизирующие промежуточный продукт.

4. Расположите алкены по возрастанию скорости присоединения концентрированной серной кислоты:

а) пропилен;

в) 1-бутен;

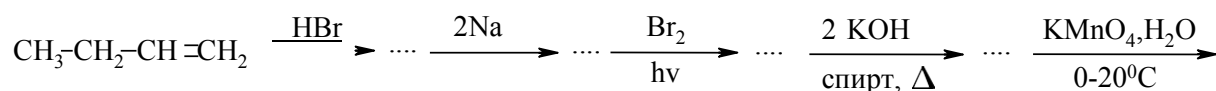
б) триметилэтилен;

г) изобутилен.

Приведите объяснения на основании механизма реакции. Сформулируйте правило Марковникова. Напишите реакции гидролиза полученных продуктов.

5. Каково строение алкена, при окислении которого хромовой смесью получается только метилэтилкетон?

6. Заполните схему превращений и назовите образующиеся соединения:



7. Из 2-метил-1-бутена получите 3,6-диметилоктан.

Вариант 7

1. Напишите структурные формулы алкенов и назовите их по другой номенклатуре:

- а) α,β -диметил- α -этилэтилен;
- б) α -метил- α -этил- β -втор-бутилэтилен;
- в) 2,2,5-триметил-3-гексен;
- г) 3-этил-3-гептен.

Какие из них существуют в виде *цис*- и *транс*- изомеров? Напишите проекционные формулы.

2. Напишите реакции:

а) дегидратации:

- 2,4-диметил-3-пентанола;
- 2,5-диметил-3-гексанола;

б) дегидробромирования:

- 2-бром-2,4-диметилпентана;
- 3-бром-3-метилгептана.

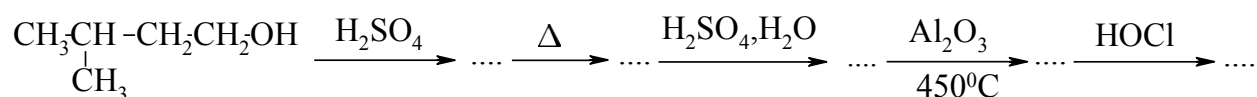
Укажите условия реакций, агенты и катализаторы. Сформулируйте правило Зайцева. Назовите алкены. Из каких соединений получается только один алкен?

3. Напишите реакции присоединения бромистого водорода к 2-метил-2-бутену; 1-пентену; 1,1,1-трифтор-2-бутену. Приведите механизм реакции для 2-метил-2-бутена. Укажите эффекты заместителей, их влияние на устойчивость карбокатионов на скорость и направление реакций присоединения. Сформулируйте правило Марковникова.

4. Напишите реакцию присоединения HBr к 3-бром-1-пропену в присутствии пероксида. Приведите механизм реакции.

5. Из какого углеводорода при окислении перманганатом калия при нагревании получаются изомасляная и пропионовая кислоты

6. Заполните схему последовательных превращений и назовите образующиеся соединения:



7. Из 1-бутена получите 3,4-диметил-3-гексен.

Вариант 8

1. Напишите структурные формулы алкенов и назовите их по рациональной номенклатуре:

- а) 2-метил-3-гексен; в) 5-метил-3-этил-3-гептен;
б) 3,5-диметил-2-гексен; г) 3-пропил-2-гексен.

Какие из них существуют в виде *цис*- и *транс*-изомеров? Напишите проекционные формулы.

2. Напишите реакции:

а) дегидратации:

- 3-метил-3-пентанола;
- 4-метил-3-гексанола;

б) дегидрохлорирования:

- 3-хлор-3,4-диметилгексана;
- 3-хлор-2,4-диметилпентана.

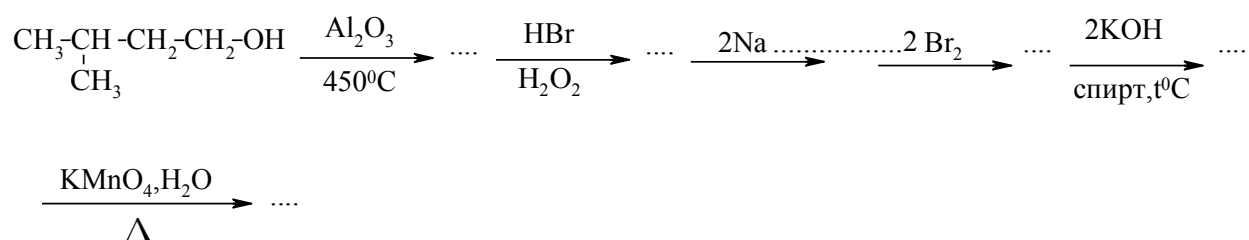
Укажите условия реакций, агенты и катализаторы. Сформулируйте правило Зайцева. Назовите алкены. Из каких соединений получается только один алкен?

3. Напишите реакции присоединения бромистого водорода к 2-метил-1-бутену, 2-пентену и 1-нитро-1-пропену. Приведите механизм реакции для 2-метил-1-бутена. Охарактеризуйте эффекты заместителей и их влияние на устойчивость карбокатионов, на скорость и направление реакций присоединения. Сформулируйте правило Марковникова.

4. Из какого алкена в результате присоединения хлора в присутствии воды получится 4-хлор-3-метил-3-гексанол? Приведите механизм реакции.

5. При озонлизе какого углеводорода получится метилизопропилкетон и формальдегид ?

6. Заполните схему превращений и назовите образующиеся соединения:

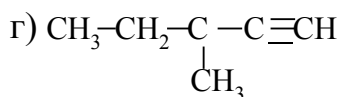
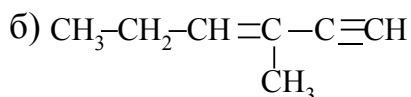
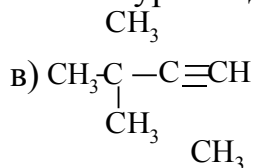
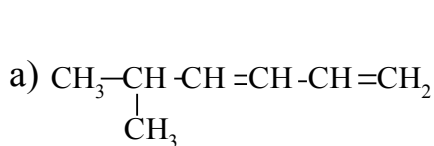


7. Из изобутилена получите 2,5-диметил-2-гексан.

Алкины и диены с сопряженными двойными связями

Вариант 1

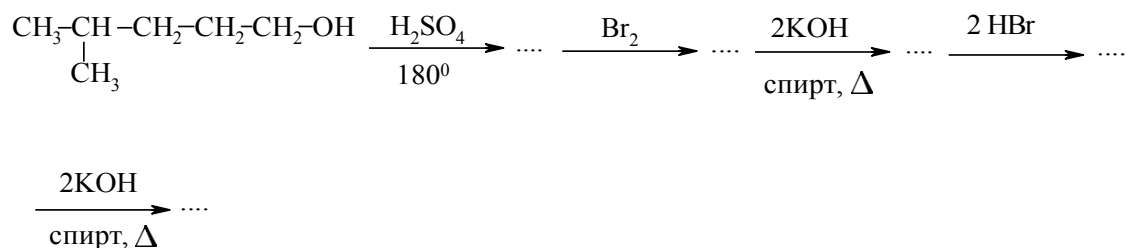
1. Назовите по систематической номенклатуре следующие соединения:



2. Напишите реакцию присоединения 1 моля HBr к 2-метил-1,3-бутадиену. Приведите механизм реакции. Строение промежуточного карбокатиона изобразите с помощью предельных структур и в мезомерной форме. Приведите энергетическую диаграмму второй стадии реакции для двух направлений присоединения.

3. Какое промежуточное соединение образуется при взаимодействии втор-бутилацетилена с HBr? Символами укажите эффекты, стабилизирующие промежуточный продукт.

4. Заполните схему превращений и назовите образующиеся продукты:



5. Предложите метод получения изопропилацетилена из изоамилового спирта ($\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$) и неорганических реагентов.

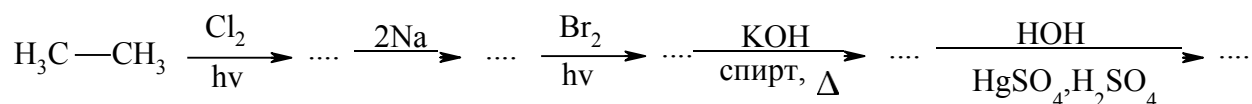
6. Определите строение соединения состава C_8H_{14} , при озонлизе которого образуется смесь ацетона и глиоксаля ($\text{O}=\text{CH}-\text{CH}=\text{O}$) в соотношении 2:1.

7. Различите с помощью химических реакций углеводороды:

- а) бутан;
- б) 1-бутен;
- в) 2-бутин;
- г) 1,3-бутадиен.

Вариант 2

1. Напишите структурные формулы изомеров ацетиленовых углеводородов состава C_5H_8 . Назовите их по систематической и рациональной номенклатурам.
2. Напишите реакцию присоединения 1 моля HBr к 4-метил-1,3-пентадиену. Приведите механизм реакции. Строение промежуточного карбокатиона изобразите с помощью предельных структур и в мезомерной форме. Приведите энергетическую диаграмму второй стадии реакции для двух направлений присоединения.
3. Напишите реакцию 4-метил-1-пентина с аммиачным раствором оксида серебра и оксида меди (I). Приведите объяснение.
4. Заполните схему превращений и назовите образующиеся продукты:



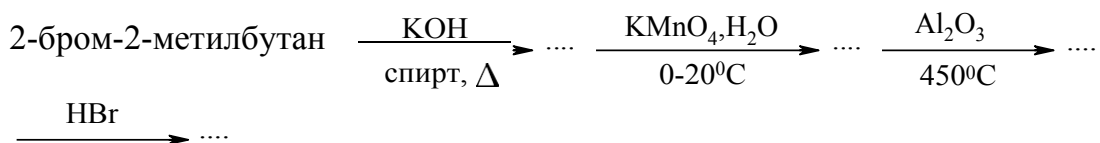
5. Получите этилацетален из бромистого бутила.
6. Определите строение соединения состава C_4H_6 , которое реагирует с бромом, бромистым водородом. При озонлизе образует глиоксаль и углекислый газ.
7. Различите с помощью химических реакций пары изомерных углеводородов:
а) 3-метил-1,4-пентадиен и 3-метил-1,3-пентадиен;
б) 3-метил-1-пентин и 4-метил-2-пентин.

Вариант 3

1. Напишите структурные формулы и назовите по систематической номенклатуре все изомеры, имеющие молекулярную формулу C_4H_6 .
2. Напишите реакцию присоединения одного моля брома к 2-метил-1,3-пентадиену. Приведите механизм реакции. Строение промежуточного карбокатиона изобразите с помощью предельных структур и в мезомерной форме. Приведите энергетическую диаграмму второй стадии реакции для двух направлений присоединения.

3. Напишите реакцию *втор*-бутилацетилен с водой в присутствии сульфата ртути (II) и серной кислоты (реакция Кучерова). Назовите образующиеся соединения.

4. Заполните схему превращений и назовите образующиеся продукты:



5. Получите 2,3-диметил-1,3-бутадиен из пропана и неорганических реагентов (через 2,3-диметил-2,3-бутандиол).

6. Определите строение соединения C_5H_8 , которое образует осадок с аммиачным раствором оксида серебра и меди (I). При его взаимодействии с водой (по Кучерову) образуется метилизопропилкетон.

7. Различите с помощью химических реакций пары изомерных углеводородов:

- а) 4-метил-1-пентин и 4-метил-2-пентин;
б) 4-метил-1,3-пентадиен и 2-метил-1,4-пентадиен.

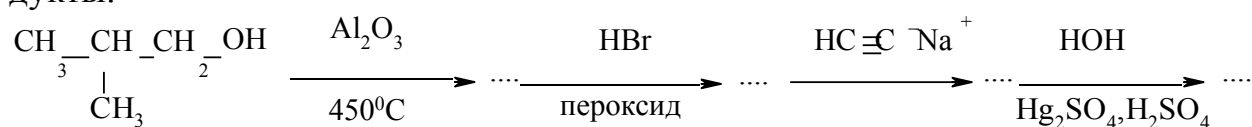
Вариант 4

1. Напишите структурные формулы и назовите по систематической номенклатуре все изомерные диеновые углеводороды состава C_5H_8 .

2. Напишите реакцию присоединения 1 моля хлористого водорода к 1,3-пентадиену. Приведите механизм реакции. Строение промежуточного карбокатиона изобразите с помощью предельных структур и в мезомерной форме. Приведите энергетическую диаграмму второй стадии реакции для двух направлений присоединения.

3. Напишите реакцию этилацетилен с 1 молем брома. Приведите механизм реакции. Может ли существовать образующийся продукт в виде *цис*- и *транс*-изомеров?

4. Заполните следующую схему превращений и назовите образующиеся продукты:



5. Получите 3-метил-1-пентин из ацетилена, бутана и неорганических реагентов.

6. Определите строение соединения состава C_8H_{14} , которое реагирует с бромом, бромистым водородом, с водой в присутствии сульфата ртути (II). При окислении исходное соединение образует только изомасляную кислоту.

7. Различите с помощью химических реакций пары изомерных углеводородов:

- а) пропилацетилен и метилэтилацетилен;
б) 2-метил-1,3-бутадиен и 1,4-пентадиен.

Вариант 5

1. Напишите структурные формулы и назовите по систематической и рациональной номенклатурам все изомерные ацетиленовые углеводороды состава C_6H_{10} .

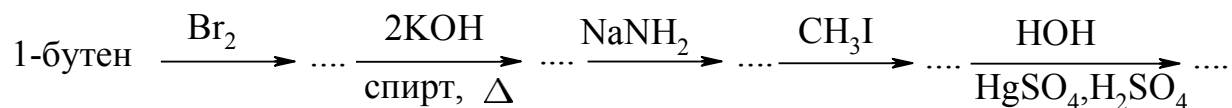
2. Напишите реакцию присоединения 1 моля HBr к 1,3-гексадиену. Приведите механизм реакции. Строение промежуточного карбокатиона изобразите с помощью предельных структур и в мезомерной форме. Приведите энергетическую диаграмму второй стадии реакции для двух направлений присоединения.

3. Какие углеводороды взаимодействуют с аммиачным раствором оксида серебра и меди (I):

- а) 4-метил-2-пентин; в) 2-метил-2,4-пентадиен;
б) 3-метил-1-пентин; г) 4-метил-1-пентин?

Напишите соответствующие уравнения реакций.

4. Заполните схему превращений и назовите образующиеся продукты:



5. Получите 2-метил-1,3-бутадиен из 2-метилбутана (через 2-метил-2-бутен и 2-метил-2,3-бутандиол).

6. Определите строение полимера, при озоноллизе которого получается дикарбонильное соединение $\begin{array}{ccccccc} H & C & CH_2 & CH_2 & C & & CH_3 \\ & || & & & || & & \\ & O & & & O & & \end{array}$. Из какого мономера был получен полимер?

7. Различите с помощью химических реакций пары изомерных углеводородов:

- а) 1,5-гексадиен и 2,3-диметил-1,3-бутадиен;
 б) 2,5-диметил-3-гексин и 4,4-диметил-1-гексин.

Вариант 6

1. Напишите структурные формулы и назовите по другой номенклатуре следующие соединения:

- а) 2,6-диметил-4-октин; в) 2,5-диметил-3-гептин;
 б) *трет*-бутилэтилацетилен; г) метилизопропилацетилен.

2. Напишите реакцию присоединения 1 моля HBr к 2-метил-1,3-пентадиену. Приведите механизм реакции. Строение промежуточного карбокатиона изобразите с помощью предельных структур и в мезомерной форме. Приведите энергетическую диаграмму второй стадии реакции для двух направлений присоединения.

3. Расположите соединения по возрастанию скорости реакции присоединения брома:

- а) 2-метил-1,3-бутадиен; в) изопропилэтилен;
 б) триметилэтилен; г) метилэтилацетилен.

Объясните на основании механизма реакции.

4. Заполните схему превращений и назовите образующиеся продукты:



5. Из бутана, ацетилена и неорганических реагентов получите *втор*-бутилацетилен.

6. Определить строение соединения состава C₈H₁₄, при озонлизе которого образуется 2 моля уксусного альдегида и 1 моль диацетила ($\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$).

7. Различите с помощью химических реакций пары изомерных углеводородов:

- а) 4-метил-2-пентин и 4-метил-1-пентадиен;
 б) 2-метил-1,4-пентадиен и 4-метил-1,3-пентадиен.

Вариант 7

1. Напишите структурные формулы и назовите по другой номенклатуре следующие соединения:

- а) дивтор-бутилацетилен; в) изопропил-*трет*-бутилацетилен;
б) 2,6-диметил-3-гептин; г) 2,2,5,5-тетраметил-3-гексин.

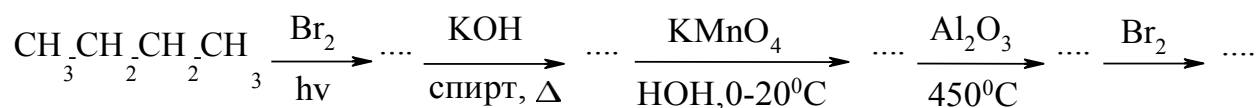
2. Напишите реакцию присоединения 1 моля HBr к 2,4-гексадиену. Приведите механизм реакции. Строение промежуточного карбокатиона изобразите с помощью предельных структур и в мезомерной форме. Приведите энергетическую диаграмму второй стадии реакции для двух направлений присоединения.

3. Расположите соединения по возрастанию скорости реакции присоединения бромистого водорода:

- а) 1-бутен; в) 1-бутин;
б) 1,3-бутадиен; г) изобутилен.

Объясните на основании механизма реакций.

4. Заполните схему превращений и назовите образующиеся продукты:



5. Из бутана получите диметилацетилен.

6. Определить строение соединения C₆H₁₀, образующего осадок с аммиачным раствором оксида серебра и меди (I). В результате присоединения воды в присутствии сульфата ртути (II) и серной кислоты получается метилизобутилкетон.

7. Различите с помощью химических реакций пары изомерных углеводородов:

- а) 3,4-диметил-2,4-гексадиен и 3,4-диметил-1,5-гексадиен;
б) втор.бутилацетилен и метилизопропилацетилен.

Вариант 8

1. Напишите структурные формулы и назовите по другой номенклатуре углеводороды:

- а) аллилизопропилацетилен; в) диметилаллилпропаргилметан;
б) 2,6-диметил-4-октин; г) 4-метил-4-этил-1-гептен-5-ин.

2. Напишите реакции присоединения 1 моля HBr к :

- а) 2-метил-1,3-пентадиену; в) 1,3-пентадиену;
б) 2,4-диметил-1,3-пентадиену; г) 1,3-гексадиену.

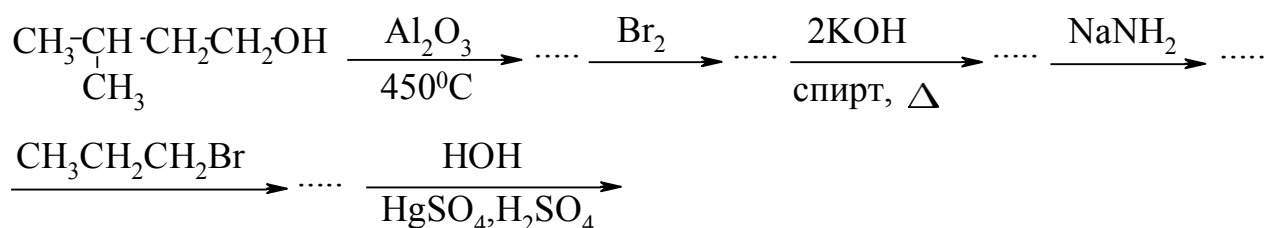
Приведите механизм реакции для соединения "а". Строение промежуточного карбокатиона изобразите с помощью предельных структур и в мезомерной форме. Приведите энергетическую диаграмму второй стадии реакции для двух направления присоединения. В результате каких реакций получается только одно соединение?

3. Напишите реакции и укажите условия присоединения хлористого водорода к 1-пентен-4-ину и к 2-пентен-4-ину. Объясните различие в направлении присоединения.

4. Предложите схему получения:

- а) 2-хлор-1,3-бутадиена из ацетилену;
б) 2-метил-1,3-бутадиена из 2-метилбутана (через галогенопроизводные).

5. Заполните схему превращений и назовите образующиеся соединения:



6. Получите 3,4-диметил-2,4-гексадиен из бутана и неорганических реагентов (через 3,4-диметил-3,4-гександиол).

7. Различите с помощью химических реакций пары изомерных углеводородов:

- а) 2,5-диметилгексадиен-2,4 и диизопропилацетилен;
б) 1,3-пентадиен и 1,4-пентадиен.

Вариант 1

1. Напишите структурные формулы соединений:

- а) 1-бромбутан; б) 2-бромбутан;
в) 2-бром-2-метилбутан; г) 2-бром-1-бутен;
д) 1-бром-2-бутен.

Укажите первичные, вторичные, третичные алкилгалогениды, винильные и аллильные алкенилгалогениды. Какое соединение существует в виде энантиомеров? Напишите проекционные формулы.

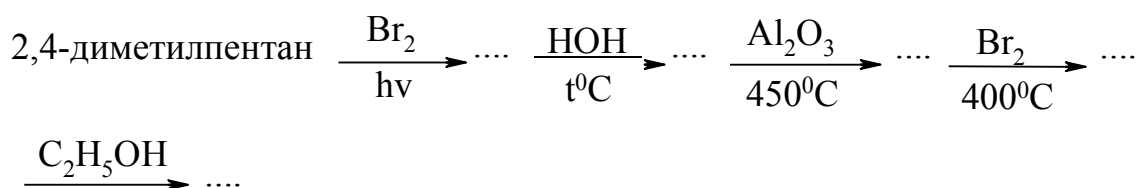
2. Осуществите превращения 2,4-диметилпентана, 2,4-диметил-1-пентена и 2,4-диметил-2-пентена в 2-бром-2,4-диметилпентан.

3. Напишите реакцию D-2-бром-4-метилпентана с аммиаком. Приведите механизм реакции и ее энергетическую диаграмму. Какой стереоизомер получается? Какой побочный продукт образуется?

4. Каким агентом необходимо подействовать на 2-бром-4-метилпентан, чтобы побочный продукт, образующийся в задании 3, стал единственным продуктом реакции? Напишите механизм этой реакции. Может ли этот продукт существовать в виде геометрических изомеров? Напишите проекционные формулы.

5. Определите строение соединения $C_5H_{12}Br$, которое при дегидробромировании и последующей гидратации образует 3-метил-2-бутанол. Напишите уравнения реакций.

6. Заполните схему превращений и назовите образующиеся продукты:



Вариант 2

1. Напишите структурные формулы соединений:

- а) 2-бром-2-бутен; в) 1-бром-2-метилпропан;
б) 2-бромбутан; г) 3-бром-1-бутен.

Укажите первичные, вторичные и третичные алкилгалогениды, винильные и аллильные алкенилгалогениды. Какие из них существуют в виде *цис*- и *транс*- изомеров? Приведите проекционные формулы.

2. Осуществите превращение 1,3-бутадиена и 2-бутен-1-ола в 1-бром-2-бутен и 3-бром-1-бутен.

3. Осуществите реакцию L-2-хлор-3-метилбутана с KCN. Приведите механизм реакции и ее энергетическую диаграмму. Какой стереоизомер получается? Какой побочный продукт образуется при этом?

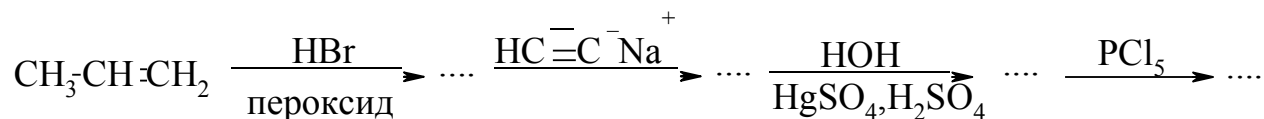
4. Напишите реакции со спиртовым раствором щелочи следующих соединений:

- а) 1-бром-3-метилбутана; в) 2-бром-2-метилбутана;
 б) 1-бром-2-метилбутана; г) 2-бром-2-метилбутана.

Приведите механизм реакции для "б" и ее энергетическую диаграмму. Расположите соединения по возрастанию скорости реакции. Сформулируйте правило Зайцева.

5. Соединение $C_5H_{11}Br$ легко вступает в реакцию гидролиза, идущую по механизму S_N1 . Продукт гидролиза после дегидратации и последующего озонлиза дает смесь уксусного альдегида и ацетона. Каково строение соединения $C_5H_{11}Br$?

6. Напишите схему превращений и назовите образующиеся продукты:



Вариант 3

1. Напишите структурные формулы соединений:

- а) 2-бром-3-метилпентан; в) 2-бром-3-пентен;
 б) 1-бром-3-метил-2-пентен; г) 2-бром-3-метил-1-пентен.

Укажите первичные, вторичные и третичные алкилгалогениды, аллильные и винильные алкенилгалогениды. Какое соединение существует в виде двух пар энантиомеров? Напишите их проекционные формулы.

2. Осуществите превращение бутана, 1-бутена и 2-бутанола в 2-бромбутан.

3. Напишите реакции: 2-хлор-2-метилпентана и 2-хлор-2,3-диметилбутана с этиловым спиртом. Какие побочные продукты преимущественно при этом образуются? Приведите механизм основной и побочных реакций и энергетическую диаграмму.

ческую диаграмму. Из какого соединения получается больше побочного продукта?

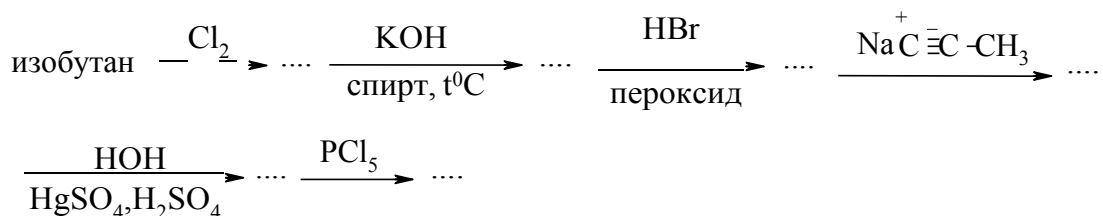
4. В каждой паре соединений укажите для какого скорость реакции с метилатом натрия больше и объясните почему:

- а) 1-хлор-2-метилпропан и 2-хлорбутан;
- б) 3-хлор-2-метил-1-пропен и 1-хлор-2-метилпропан;
- в) 1-йод-2-метилпропан и 1-хлор-2-метилпропан;

Приведите механизм реакции 1-йод-2-метилпропана с метилатом натрия и ее энергетическую диаграмму. Какой побочный продукт при этом образуется?

5. Какова структурная формула бромпроизводного C_3H_5Br , не вступающего в реакции нуклеофильного замещения и образующего при гидробромировании 2,2-дибромпропан?

6. Заполните схему превращений и назовите образующиеся продукты:



Вариант 4

1. Напишите структурные формулы соединений:

- а) 1-хлор-2-метилбутан; в) 3-бром-3-метилгексан;
- б) 3-бром-1-бутен; г) 2-бром-2-бутен.

Укажите первичные, вторичные и третичные алкилгалогениды, аллильные и винильные алкенилгалогениды. Какие из них существуют в виде энантиомеров? Напишите их проекционные формулы.

2. Из пропана получите 2-бромпропан; 1-бромпропан и 1-йодпропан; бромистый аллил; 1-хлор-2-пропанол; 2-хлор-1-пропен.

3. Напишите реакцию н-бутилбромида с водным раствором щелочи, с метилатом натрия, с цианистым калием и с ацетиленидом натрия. Приведите механизм реакции с этилатом натрия. Какой побочный продукт получается в этих реакциях? Какое соединение получится, если в этих реакциях вместо н-бутилбромида использовать трет-бутилбромид? Приведите механизм реакции трет-бутилбромида с этилатом натрия и ее энергетическую диаграмму.

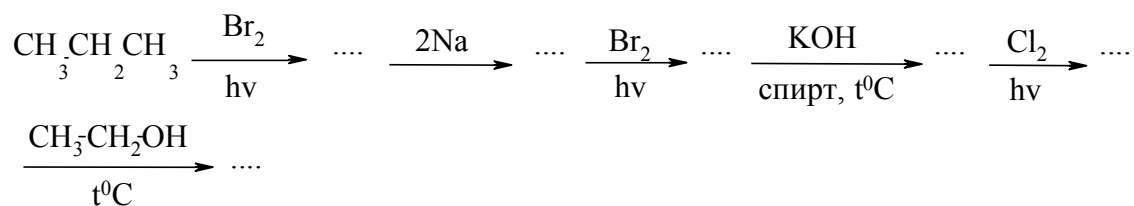
4. В каждой паре соединений укажите для какого скорость реакции с водой больше и почему?

- а) 2-бром-2-метилпропан и 2-бромбутан;
 б) 3-хлор-2-метил-1-пропен и 2-хлор-2-метилпропан;
 в) 2-йод-2-метилбутан и 2-хлор-2-метилпропан.

Приведите механизм реакции 2-йод-2-метилбутана с водой и ее энергетическую диаграмму. Какие побочные продукты образуются в примере "в"?

5. Какова структурная формула соединения $C_5H_{11}Br$, при дегидробромировании которого и последующем озоноллизе получают муравьиный и изомасляный альдегиды?

6. Заполните схему превращений; назовите образующиеся продукты:



Вариант 5

1. Напишите структурные формулы соединений:

- а) 4-хлор-2-пентен; в) 4-хлор-1-пентан;
 б) 2-хлор-2-пентен; г) 5-хлор-4-метил-1-пентен.

Какие из них являются алкильными, винильными и аллильными? Какие из них содержат асимметрический атом углерода и существуют в виде энантиомеров? Приведите проекционные формулы.

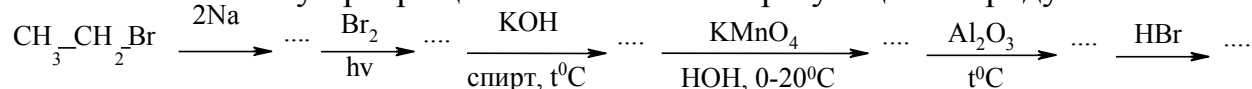
2. Осуществите превращения изобутана, изобутилена и третичного бутилового спирта в трет-бутилбромид.

3. Напишите реакцию L-2-бромпентана с водным раствором щелочи. Приведите механизм реакции и ее энергетическую диаграмму. Какой стереоизомер получается? Какой побочный продукт образуется?

4. Какое соединение получится, если на 2-бромпентан подействовать спиртовым раствором щелочи? Приведите механизм реакции.

5. Определите строение соединения состава $C_6H_{13}Br$, при гидролизе которого водой (S_N1 реакция) получается третичный спирт, а при дегидробромировании и последующем озоноллизе - ацетон и пропиловый альдегид.

6. Заполните схему превращений и назовите образующиеся продукты:



Вариант 6

1. Напишите структурные формулы соединений:

- а) 2-бром-3-метилпентан; г) 3-бром-3-метилгексан;
б) 4-бром-3-метил-2-пентан; д) 1-бром-3-метил-1-пентен;
в) 1-бром-3-метилпентан.

Укажите первичные, вторичные и третичные алкилгалогениды; аллильные и винильные алкенилгалогениды. Какое соединение существует в виде двух пар энантиомеров? Напишите проекционные формулы.

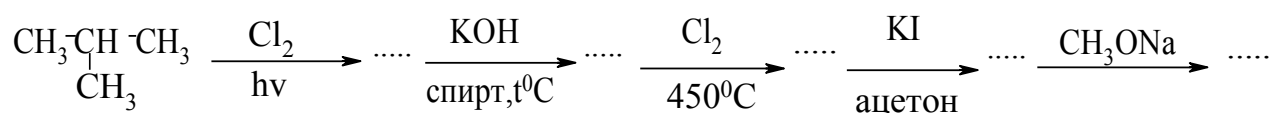
2. Осуществите превращения 2-метил-1-бутена, изопентана и 2-метил-2-бутанола в 2-бром-2-метилбутен.

3. Напишите реакцию D-2-бромпентана с водой. Приведите механизм реакции и ее энергетическую диаграмму. Каков ее стереохимический результат? Какой побочный продукт образуется? Приведите механизм его образования.

4. Каким реагентом необходимо подействовать на 2-бромпентан, чтобы произвести отщепление HBr? Приведите механизм этой реакции.

5. Определите строение соединения $C_5H_{11}Br$, при гидролизе которого получается первичный спирт, а при дегидробромировании и последующем присоединении HBr получается третичный алкилбромид.

6. Заполните схему превращений и назовите образующиеся продукты:



Вариант 7

1. Напишите структурные формулы соединений $C_5H_{11}Br$, которые можно произвести от изопентана. Назовите их по систематической номенклатуре. Укажите первичные, вторичные и третичные алкилгалогениды. Какие соединения существуют в виде энантиомеров?

2. Из изобутана получите 2-бром-2-метилпропан, 1-бром-2-метилпропан, 3-хлор-2-метил-1-пропен и 3-йод-2-метил-1-пропен.

3. Напишите реакцию 3-бром-3-метилгексана с этиловым спиртом. Приведите механизм реакции и ее энергетическую диаграмму. Каков ее стереохимический результат? Какие побочные продукты образуются? Какой промежуточный продукт является общим для всех конечных продуктов реакции?

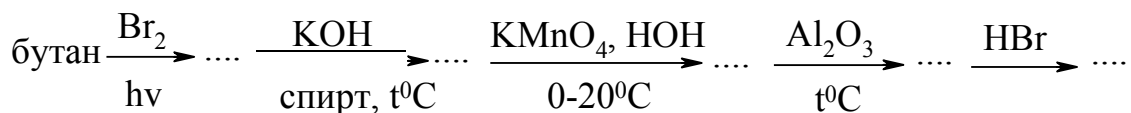
4. Напишите реакции ацетиленида натрия с:

- а) 1-бромбутана; в) 1-бром-2-бутена;
б) 1-бром-1-бутена; г) 2-бромбутана.

Приведите механизм реакции для соединения "а" и энергетическую диаграмму. Расположите соединения по возрастанию скорости реакции. Какое соединение не вступает в реакцию? Какие побочные продукты образуются в случае "а" и "г"?

5. Напишите структурную формулу $C_5H_{11}Cl$, образующегося при гидролизе продукт $C_5H_{12}O$. Последний при дегидратации и последующем озоноллизе дает смесь формальдегида и метилэтилкетона.

6. Заполните схему превращений и назовите образующиеся соединения:



Вариант 8

1. Напишите структурные формулы соединений:

- а) 2-хлорпентана; г) 2-хлор-2-метилбутан;
б) 1-бром-3-метилбутан | д) 4-хлор-2-пентен;
в) 2-хлор-2-пентен.

Укажите первичные, вторичные и третичные алкилгалогениды, винильные и аллильные алкенилгалогениды. Какие соединения существуют в виде энантиомеров?

2. Из 1-бутена получите 2-бромбутан и 1-бромбутан; 3-бром-1-бутен и 1-бром-2-бутен; 2-бром-1-бутен; 1-хлор-2-бутанол.

3. Напишите реакцию D-2-хлорбутана с KI в ацетоне. Приведите механизм реакции и энергетическую диаграмму. Какой стереоизомер получается? Получается ли побочный продукт?

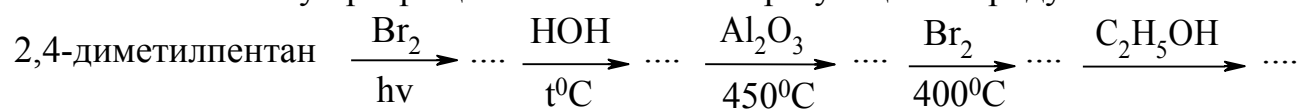
4. Напишите реакции с водой следующих соединений:

- а) 1-бром-2-метилбутан; в) 1-бром-3-метил-2-бутен;
б) 2-бром-2-метилбутан; г) 2-бром-3-метилбутан.

Приведите механизм реакции для соединения "б" и энергетическую диаграмму. Какие побочные продукты получаются? Расположите соединения в порядке уменьшения скорости реакции с водой.

5. Из каких галогеналкилов при действии спиртового раствора щелочи получается 3-метил-2-пентен? Напишите реакции.

6. Заполните схему превращений и назовите образующиеся продукты:



Вариант 1

1. Напишите структурные формулы спиртов и назовите по другой номенклатуре:

- а) 2-метил-1-бутанол; в) метилпропилкарбинол;
б) 1-пентен-3-ол; г) диметилэтилкарбинол.

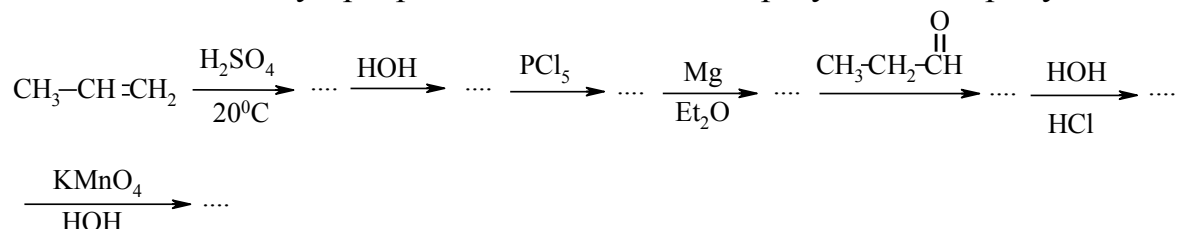
Укажите первичные, вторичные, третичные, аллильные спирты. Какие из них содержат асимметрический атом углерода и существуют в виде энантиомеров? Напишите проекционные формулы.

2. Напишите реакцию с бромистоводородной кислотой при нагревании D-3-метил-3-гексанола. Приведите механизм реакции и ее стереохимический результат. Какие побочные продукты образуются? Назовите их. Изобразите энергетическую диаграмму реакции замещения и отщепления.

3. Напишите реакцию изопропилового спирта с металлическим натрием. Расположите в порядке уменьшения кислотных свойств следующие спирты: а) изопропиловый; б) этиловый; в) метиловый; г) трет.бутиловый.

Объясните, сопоставляя устойчивость алкоholes-ионов. Напишите реакции алкоholes-ионов с йодистым метилом. Расположите алкоholes-ионы по возрастанию нуклеофильности и скорости реакции с CH_3I .

4. Заполните схему превращений и назовите образующиеся продукты:



5. Получите диметилпропилкарбинол по реакции Гриньяра, исходя из пропилового спирта и неорганических реагентов.

6. Определите строение $C_6H_{14}O$ при окисление которого получается кетон, а при дегидратации алкен C_6H_{12} , озонлиз последнего дает ацетон и пропиловый альдегид.

Вариант 2

1. Напишите структурные формулы соединений. Укажите первичные, вторичные, третичные, аллильные спирты:

- а) 2-метил-3-бутанол; в) 2-метил-2-пропен-1-ол;
б) 3-метил-3-гексанол; г) 2,3-диметил-1-бутанол.

Какие из этих соединений содержат асимметрический атом углерода и существуют в виде энантиомеров? Приведите проекционные формулы.

2. Взаимодействие каких оптически активных спиртов с бромистоводородной кислотой при нагревании приведет к оптически активным галогеналкилам:

- | | |
|------------------------|----------------|
| а) 2-метил-1-бутанол; | г) 2-бутанол; |
| б) 3-метил-1-пентанол; | д) 2-пентанол; |
| в) 3-метил-2-пентанол. | |

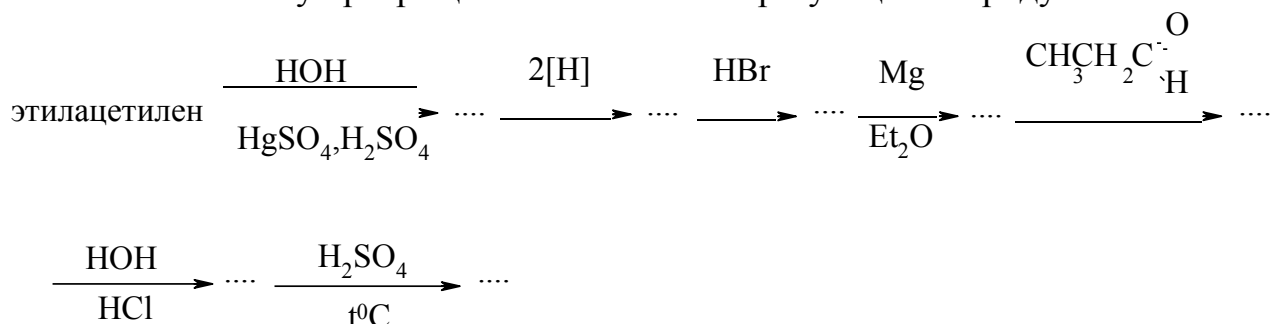
Приведите механизм реакции "а" и ее энергетическую диаграмму. Из какого спирта получают два диастереомерных галогеналкила? Объясните на основании механизма реакции.

3. При взаимодействии с какими соединениями из метилмагниййодида выделяется метан?

- | | |
|---------------------|-------------------|
| а) оксид этилена; | г) формальдегид; |
| б) ацетилен; | д) вода; |
| в) 2-бутанол; | е) метилацетилен; |
| ж) диэтиловый эфир. | |

Напишите эти реакции.

4. Заполните схему превращений а назовите образующиеся продукты:



5. Получите 1-гексанол по реакции Гриньяра, исходя из этилена, 1-бутена и неорганических реагентов.

6. Какова структура $\text{C}_7\text{H}_{16}\text{O}$, который окисляется до кетона, а при дегидратации превращается в C_7H_{14} ? Озонолиз последнего дает ацетон и изомасляный альдегид ($\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}=\text{O}$).

Вариант 3

1. Напишите структурные формулы спиртов. Укажите первичные, вторичные, третичные, аллильные:

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| а) 2-метил-1-пентанол; | в) 3-метил-2-бутен-1-ол; |
| б) 3-метил-2-пентанол; | г) 2,3-диметил-1-бутанол. |

Какое соединение существует в виде двух пар энантиомеров? Напишите проекционные формулы.

2. Взаимодействие каких оптически активных спиртов с бромистоводородной кислотой при нагревании приведет вследствие рацемизации к оптически неактивным галогеналкилам:

- а) 2-метил-1-бутанол; б) 2-бутанол;
в) 3-этил-1-пентанол; г) 2-пентанол.

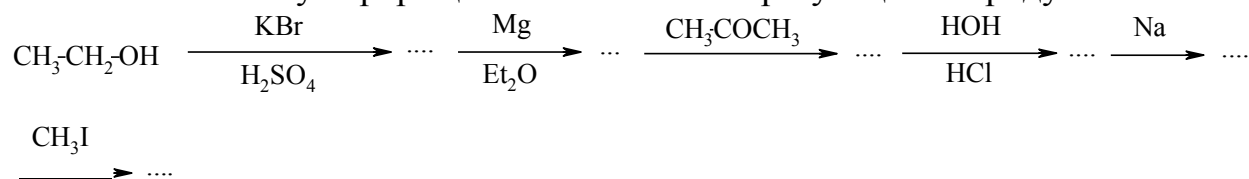
Приведите механизм реакции для "г". Изобразите энергетическую диаграмму реакции.

3. Напишите реакцию дегидратации 2-бутанола и ее механизм в присутствии серной кислоты. Расположите спирты в ряд по возрастанию скорости реакции дегидратации:

- а) 2-гексанол; в) диметилпропилкарбинол;
б) 1-гексанол; г) диметилизопропилкарбинол.

Сформулируйте правило Зайцева.

4. Заполните схему превращений и назовите образующиеся продукты:



5. Получите 2-бутанол по реакции Гриньяра, исходя из ацетилена и неорганических реактивов.

6. Различите следующие пары изомерных соединений:

- а) 1-бутанол и 2-бутанол;
б) 1-бутанол и диметиловый эфир;
в) 3-метил-1-бутанол и 2-метил-2-бутанол.

Вариант 4

1. Напишите структурные формулы и назовите по другой номенклатуре спирты:

- а) метилизопропилкарбинол; г) изопропил-втор.бутилкарбинол;
б) 2,3-диметил-2-бутанол; д) 3-метил-2-пентанол;
в) 3-метил-3-пентен-2-ол.

Укажите первичные, вторичные, третичные, аллильные. Какие из них существуют в виде, энантиомеров или двух пар энантиомеров? Напишите проекционные формулы.

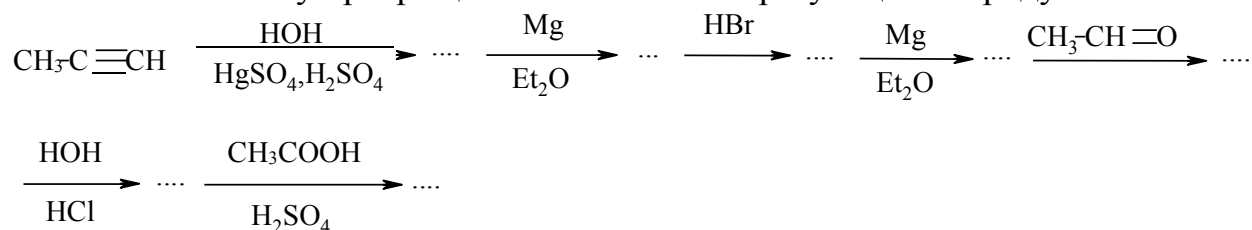
2. Напишите реакции бутилового и трет.бутилового спиртов с бромистоводородной кислотой при нагревании. Приведите механизмы реакций. Объясните различие. Рассмотрите стереохимию реакции на примере D-2-бутанола. Изобразите энергетические диаграммы реакций "а" и "б".

3. Напишите реакции дегидратации спиртов в присутствии серной кислоты:

- а) 3-метил-1-пентанола; в) 3-метил-2-пентанола;
 б) 3-метил-3-пентанола; г) 4-метил-3-гексанола.

Из каких спиртов получается только один алкен, из каких два и какой преобладает количественно? Сформулируйте правило Зайцева. Приведите механизм реакции "г".

4. Заполните схему превращения и назовите образующиеся продукты:



5. Получите метилэтилкарбинол по реакции Гриньяра, исходя из этилового спирта и неорганических реагентов.

6. Какова структурная формула спирта $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$, не обладающего оптической активностью и при окислении образующего кетон?

Вариант 5

1. Напишите структурные формулы спиртов $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$, которые можно произвести от 3-метилпентана. Назовите их по рациональной и систематической номенклатурам. Укажите первичные, вторичные, третичные. Какие из них существуют в виде энантиомеров? Напишите проекционные формулы.

2. Взаимодействие каких спиртов с бромистоводородной кислотой при нагревании приведет к образованию только одного галогеналкенила:

- а) 3-пентен-2-ола; в) 2-бутен-1-ола;
 б) 2,4-диметил-3-пентен-2-ола; г) 1-бутен-3-ола?

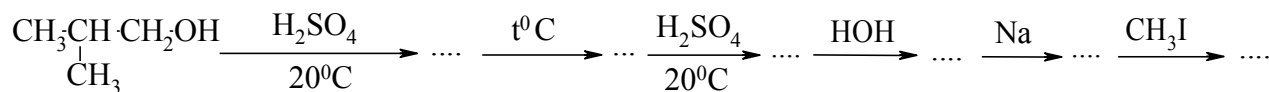
Приведите механизм реакции "а". Изобразите энергетическую диаграмму реакции. Сравните скорость этой реакции с реакцией трет.пентилового спирта с бромистоводородной кислотой.

3. Напишите реакции окисления спиртов:

- а) 2-метил-1-бутанола; в) 2-пентанола;
 б) 3-пентанола; г) 3-метил-1-бутанола.

Какой продукт окисления можно получить присоединением воды к 1-пентену?

4. Заполните схему превращения и назовите образующиеся продукты:



5. Получите диметилизопропилкарбинол по реакции Гриньяра, исходя из пропилового спирта и неорганических реагентов.

6. Какова структурная формула соединения $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$, обладающего оптической активностью. При окислении которого получается альдегид?

Вариант 6

1. Напишите структурные формулы и назовите по другой номенклатуре следующие спирты:

- а) метилэтилкарбинол; г) изопропилизобутилкарбинол;
 б) 2,3-диметил-2-пентанол; д) 3-метил-3-пентанол;
 в) метилвинилкарбинол.

Укажите вторичные, первичные, аллильные. Какие из них существуют в виде энантиомеров? Напишите проекционные формулы.

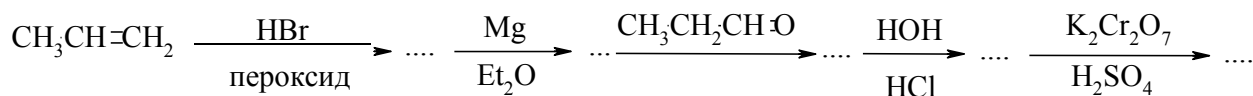
2. Предложите реакции получения: 2-этоксид-2-метилбутана и диизопропилового эфира, взяв в качестве исходных веществ спирты: этиловый, пропиловый и 2-метил-2-бутанол и неорганические реагенты. Приведите механизмы реакций получения.

3. Напишите реакции спиртов с бромистоводородной кислотой при нагревании:

- а) аллилового; в) втор.бутилового;
 б) бутилового; г) трет.бутилового.

Расположите спирты в ряд по уменьшению реакционной способности. Приведите механизм реакции "в". Рассмотрите ее стереохимический результат. Приведите энергетическую диаграмму.

4. Заполните схему превращений и назовите образующиеся продукты:



5. Получите диэтилбутилкарбинол по реакции Гриньяра, исходя из этанола, 1-бутанола и неорганических реагентов.

6. Какова структурная формула спирта $C_5H_{11}OH$, обладающего оптической активностью, при окислении образующего кетон, а при дегидратации с последующим озолизом - уксусный альдегид и ацетон?

Вариант 7

1. Напишите структурные формулы спиртов и укажите первичные, вторичные, третичные, аллильные:

- а) 3-метил-2-пентанол; в) 3-метил-3-пентанол;
б) 3-метил-2-пентен-1-ол; г) 2-метил-1-пентанол.

Какое соединение существует в виде двух пар энантиомеров? Напишите проекционные формулы.

2. Напишите реакции с бромистоводородной кислотой при нагревании:

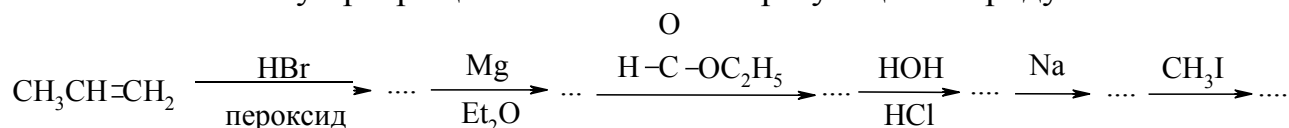
а) D-2-метил-1-пентанола и б) L-2-пентанола. Рассмотрите механизмы реакций. В какой реакции конфигурация сохраняется, в какой происходит рацемизация? Приведите побочную реакцию для "б". Изобразите энергетические диаграммы реакции замещения для соединений "а" и "б".

3. Напишите реакцию дегидратации в присутствии серной кислоты 3-метил-2-пентанола. Расположите спирты в ряд по возрастанию скорости реакции дегидратации:

- а) 1-пентанол; в) 3-метил-2-бутанол;
б) 2-пентанол; г) 2-метил-2-бутанол.

Сформулируйте правило Зайцева.

4. Заполните схему превращений и назовите образующиеся продукты:



5. Получите этилизопропилкарбинол по реакции Гриньяра, исходя из пропилового спирта и неорганических реагентов.

6. Определите строение соединения $C_7H_{14}O$, которое взаимодействует с натрием с выделением водорода и обесцвечивает бромную воду. В реакции с бромистоводородной кислотой образуется только один алкенилбромид, а при

окисление его получают ацетон и α -гидроксиизомасляная кислота

$$CH_3-C(=O)-CH(OH)-COOH$$

Напишите уравнения реакций.

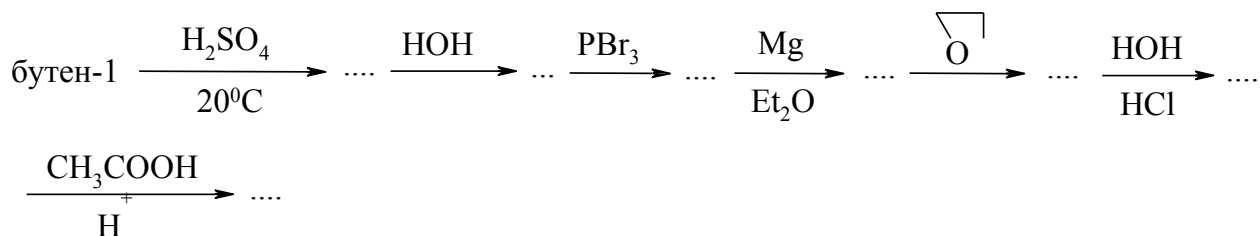
Вариант 8

1. Напишите структурные формулы спиртов состава $C_5H_{11}OH$, которые можно произвести от изопентена. Назовите их по рациональной и систематической номенклатурам. Укажите первичные, вторичные, третичные. Какие соединения существуют в виде энантиомеров? Приведите проекционные формулы.
2. Напишите реакции: а) L-3-метил-2-бутанола и б) D-3-метил-1-бутанола, с бромистоводородной кислотой при нагревании. Приведите механизмы реакций и их стереохимический результат. Какой побочный продукт получается и каков механизм его образования в случае "а"? Изобразите энергетические диаграммы реакций замещения "а" и "б".
3. Напишите реакции дегидратации в присутствии серной кислоты:
 - а) 2,3-диметил-2-бутанола;
 - б) 1-бутанола;
 - в) 3-метил-2-бутанола;
 - г) 3-метил-3-пентанола;
 - д) 2-метил-1-бутанола.

Из каких спиртов при дегидратации получается только один алкен?

Из каких - два какой количественно преобладает? Сформулируйте правило Зайцева. Расположите спирты по возрастанию скорости дегидратации.

4. Заполните схему превращений и назовите образующиеся продукты:



5. Получите метилдиэтилкарбинол по реакции Гриньяра с применением сложного эфира, исходя из этилового спирта и неорганических реагентов.
6. Определите строение соединения $C_6H_{12}O$, которое взаимодействует с металлическим натрием и обесцвечивает бромную воду. В реакции с бромистоводородной кислотой образуется только один галогеналкенил, а при его окислении получают уксусный альдегид и диацетил ($CH_3-C(=O)-C(=O)-CH_3$). Напишите все реакции.

Альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и их производные

Вариант 1

1. Напишите структурные формулы соединений:

- а) 3-метилбутаналь; в) метил-втор.бутилкетон
б) оксим 3-пентанона ; г) N -этиламид пропионовой кислоты.

2. Напишите реакции с этиловым спиртом:

- а) бутаналь; в) масляной кислоты;
б) хлористого ацетила; г) уксусного ангидрида.

Приведите условия и механизмы реакций "а" и "б"

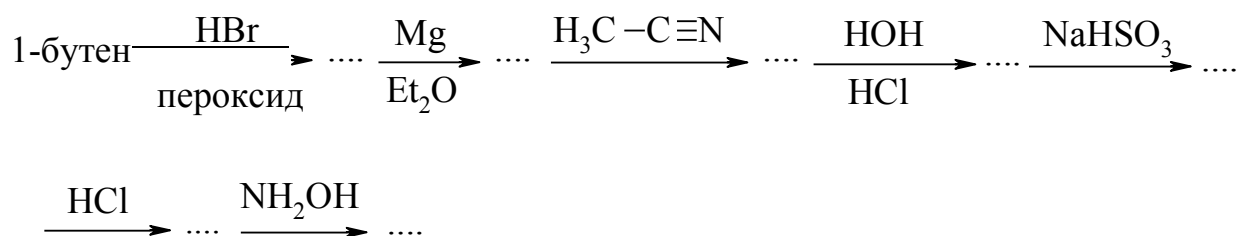
В чем отличие условий реакций "а" и "б" от "в" и "г"? Назовите получающиеся соединения.

3. Напишите реакции с этиламином:

- а) хлористого пропионила; г) метилэтилкетона;
б) этилацетата; д) пропаналь.
в) уксусного ангидрида;

Расположите соединения по возрастанию скорости реакции. Назовите полученные продукты.

4. Заполните схему превращений и назовите образующиеся соединения:



5. Получите из бутилового спирта пентановую кислоту и дибутилкетон.

6. Различите следующие пары изомерных соединений:

- а) пропаналь и ацетон;
б) бутановую кислоту и этилацетат;
в) амид пропионовой кислоты и N -метилацетамид;
г) 2-бутен-1-аль и метилвинилкетон.

7. Получите из этилового спирта и неорганических реагентов 2-бутен-1-аль. Напишите реакцию его с бромистым водородом.

Вариант 2

1. Напишите структурные формулы соединений:

- а) этилизобутилкетон; г) ацеталь уксусного альдегида;
б) 4-метилпентаналь; д) хлористый пропионил;
в) бисульфитное соединение 3-метилбутанала.

2. Напишите реакции с метилмагниийодидом:

- а) пропаналь; г) этилпропионата;
б) метилэтилкетона; д) ацетонитрила.
в) уксусной кислоты;

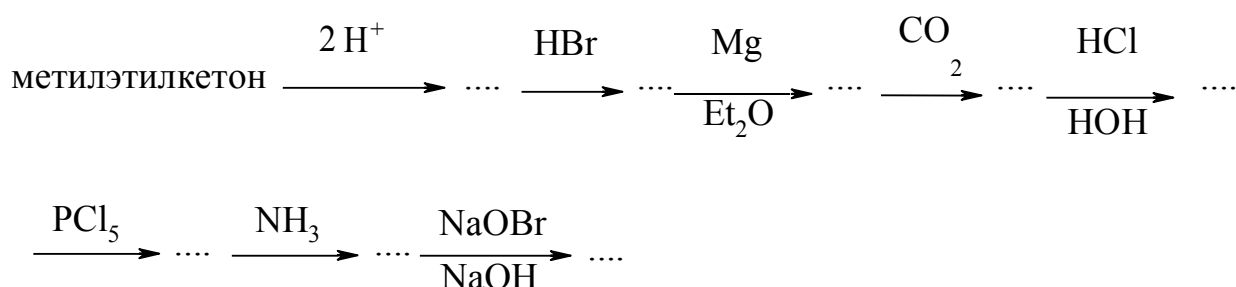
Проведите гидролиз продуктов присоединения. Приведите механизм реакции "Г".

3. Расположите кислоты по уменьшению их кислотных свойств:

- а) пропионовая; г) уксусная;
б) трихлоруксусная; д) муравьиная.
в) бромуксусная;

Укажите эффекты и их влияние на кислотные свойства.

4. Заполните схему превращений и назовите образующиеся соединения:



5. Получите из 1-бутена гексановую кислоту (через 1-гексанол) и метилбутилкетон (по реакции Гриньяра, применяя нитрил пропионовой кислоты). Напишите реакции гексановой кислоты со спиртом.

6. Определите строение соединения $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$, которое реагирует с гидроксиламином, но не дает реакцию серебряного зеркала. При окислении его перманганатом калия при нагревании образуются уксусная, пропионовая и масляная кислоты. Напишите все реакции. Приведите механизм реакции $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ с гидроксиламином.

7. Получите из пропилового спирта и неорганических реагентов 2-метил-2-пентаналь. Напишите его реакцию с этиловым спиртом и с бромистым водородом.

Вариант 3

1. Напишите структурные формулы соединений:

- а) диизопропилкетон; г) изопропилуксусная кислота;
- б) этилпропионат; д) диэтилацеталь пропаналя.
- в) *N,N*-диметилацетамид;

2. Напишите реакции водного раствора щелочи с:

- а) пропаналью; г) диэтиламида пропионовой кислотой
- б) изомасляной кислотой; д) пропаннитрилом.
- в) пропилацетатом;

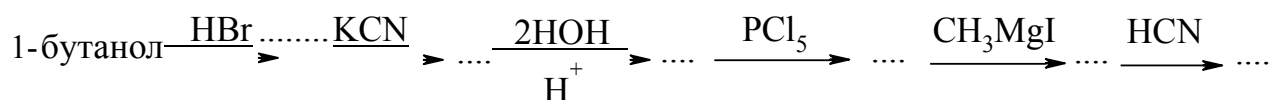
Приведите механизмы реакции "а" и "в". Назовите получающиеся соединения.

3. Напишите реакции этилового спирта с:

- а) хлористым пропионоилом; в) пропаналью;
- б) трихлоруксусным альдегидом; г) пропионовой кислотой.

В чем различие условий реакций "в" и "г" от "а" и "б"? Сравните скорости реакций "а" и "г"; "б" и "в". Назовите продукты реакций.

4. Заполните схему превращений и назовите образующиеся продукты:



5. Получите из бутанола масляную кислоту и 4-гептанон.

6. Определите строение соединения $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$, имеющего асимметрический атом углерода и дающего реакцию серебряного зеркала. Как отделить соединение $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ от соответствующего ему спирта, из которого $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ может быть получено? Напишите все реакции.

7. Напишите взаимодействие соединения $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ (из предыдущего задания) с водным раствором щелочи и назовите продукт реакции.

Вариант 4

1. Напишите структурные формулы соединений:

- а) фенилгидразон ацетона;
- б) диэтилацеталь пропионового альдегида;
- в) *N*-этиламид пропионовой кислоты;
- г) бутаннитрил;
- д) бисульфитное соединение метилэтилкетона.

2. Напишите реакции с этиловым спиртом:

- а) метилбутана в) уксусного ангидрида;
б) пропаналя; г) бутановой кислоты.

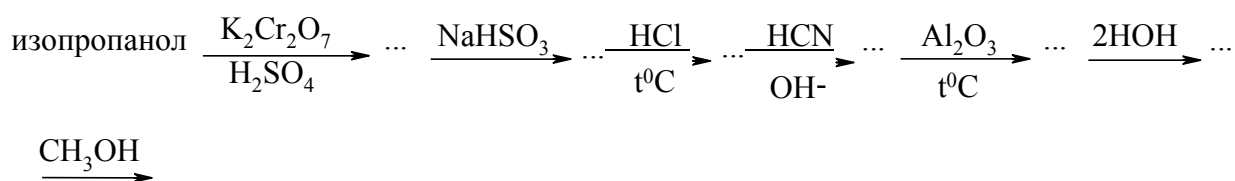
Чем отличаются условия реакции "в" от других реакций? Приведите механизм реакций "б" и "г". Назовите получающиеся соединения.

3. Напишите реакции с водным раствором щелочи:

- а) бутаналю; в) 2-метилбутаналю;
б) триметилуксусного альдегида; г) формальдегида.

Приведите механизм реакции "а". Чем она отличается от "б"? Назовите продукты реакций.

4. Заполните схему превращений и назовите получающиеся соединения:



5. Получите метилизобутилкетон из ацетилена, изобутанола и неорганических реагентов.

6. Определите строение $C_5H_{11}ON$ при гидролизе которого образуется $C_2H_4O_2$ и C_3H_9N . Последнее реагирует с азотистой кислотой с выделением азота и образованием изопропанола. Напишите все реакции.

7. Из изобутанола получите *N*-изопропиламид изомасляной кислоты.

Вариант 5

1. Напишите структурные формулы соединений:

- а) 2,2-диметилпропаналь;
б) оксим метил-изопропилкетона;
в) бисульфитное соединение ацетона;
г) нитрил-2-оксим-2-метилпропановой кислоты;
д) оксим-3-метилбутаналь.

2. Напишите реакции с пропиламином:

- а) хлористого пропионила; в) пропаналя
б) изомасляной кислоты; г) этилпропионата.

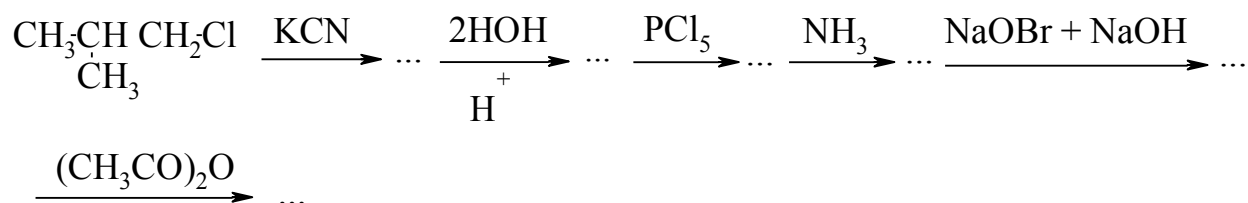
Приведите механизмы реакций "в" и "г". Назовите образующиеся соединения и сравните их основные свойства с пропиламином.

3. Напишите реакции этилового спирта с:

- а) пропионовой кислотой; в) пропаналью;
б) хлористым пропионом; г) метилпропионатом.

Укажите условия протекания. Приведите механизмы реакций "в" и "г". Расположите соединения "а", "б", "г" по увеличению скорости реакции. Назовите продукты реакций.

4. Заполните схему превращений и назовите образующиеся соединения:



5. Из пропилена и неорганических соединений получите амид изомасляной кислоты (2-метилпропановой).

6. При окислении вещества $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$ образуется соединение $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ которое реагирует с гидросиламином и фенилгидразином, но не дает реакции серебряного зеркала. Продукт дегидратации вещества $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$ и окисления дает этилметилкетон и уксусную кислоту. Установите строение вещества $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$ и напишите все реакции.

7. Получите из бутилового спирта и неорганических реагентов 2-этил-2-гексаналь. Напишите реакцию его с бромистым водородом.

Вариант 6

1. Напишите структурные формулы следующих соединений:

- а) оксим метилэтилкетона;
б) амид этилуксусной кислоты;
в) ангидрид изомасляной кислоты;
г) ацеталь трихлоруксусного альдегида;
д) бисульфитное соединение бутанала.

2. Какие из приведенных ниже соединений вступают в альдольную и кротоновую конденсацию:

- а) изомасляный альдегид (3-метилбутаналь);
б) 2,2-диметилбутаналь;
в) метилэтилуксусный альдегид.

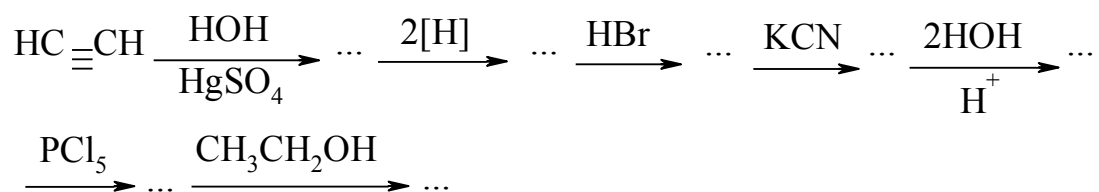
Укажите условия и приведите механизмы альдольной и кротоновой конденсации. Назовите продукты реакций.

3. Напишите реакции метилэтиламина с:

- а) этилбутаноатом;
- б) хлорангидридом масляной кислоты;
- в) бутановой кислотой;
- г) уксусным ангидридом.

Приведите механизм реакции "а". Расположите соединения "а", "б", "г" по увеличению скорости реакции. Назовите продукты реакций. Сопоставьте основные свойства продуктов реакции "а", "б", "г" со свойствами метилэтиламина.

4. Заполните схему превращений и назовите образующиеся продукты:



5. Получите из ацетилена и неорганических реагентов оксим ацетона.

6. Определите строение соединения $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ которое растворяется в соде и щелочи. При взаимодействии с $\text{Ca}(\text{OH})_2$ образует соединение, при сухой перегонке которого образуется диизопропилкетон. Напишите все реакции.

7. Получите из ацетона и неорганических реагентов нитрил метилакриловой кислоты (2-метилпропеновой).

Вариант 7

1. Напишите структурные формулы соединений:

- а) ацетонитрил;
- б) амид 2-метилбутановой кислоты;
- в) этилацеталь нитроуксусного альдегида;
- г) гидразон диэтилкетона;
- д) метилпропионат.

2. Напишите реакции:

- а) бутанала;
- б) метилэтилкетона;
- в) хлоруксусного альдегида с гидроксиламином и с гидросульфитом натрия. Приведите механизмы реакции "а". Расположите соединения по увеличению скорости реакции.

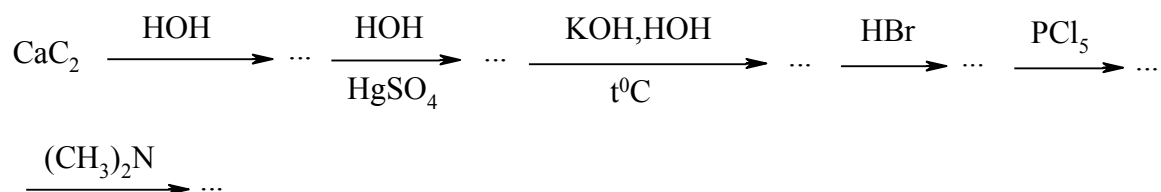
3. Расположите по возрастанию кислотных свойств соединения:

- а) α -оксимасляная кислота;

- б) масляная кислота;
в) α -хлормасляная кислота;
г) нитроуксусная кислота;
д) пропанол.

Укажите символами эффекты заместителей, и их влияние на кислотные свойства. Напишите реакции с этиловым спиртом для "а" и "б". Объясните различие.

4. Заполните схему превращений и назовите образующиеся продукты:



5.Получите из уксусного альдегида пропионовую кислоту и диэтилкетон.

6. Определите строение соединения состава $C_5H_{10}O$, которое реагирует с бисульфитом натрия, дает реакцию серебряного зеркала и при окислении образует изовалериановую кислоту. Напишите все реакции.

7. Получите из акролеина (пропаналь) 2,3-диоксипропаналь.

Вариант 8

1. Напишите структурные формулы и назовите по другой номенклатуре:

- а) метилизобутилуксусный альдегид;
б) втор.бутил-трет.бутилкетон;
в) бисульфитное соединение ацетона;
г) метилэтилуксусная кислота;
д) пропаннитрил;
е) циангидрин ацетона.

2. Напишите реакции с этиламином:

- а) ангидрида пропионовой кислоты;
б) хлористого ацетила;
в) этилпропионата;
г) бутановой кислоты.

Приведите механизмы реакций "б" и "в". Назовите получающиеся соединения и сопоставьте основные свойства продуктов реакций "а", "б", "в" с этиламином.

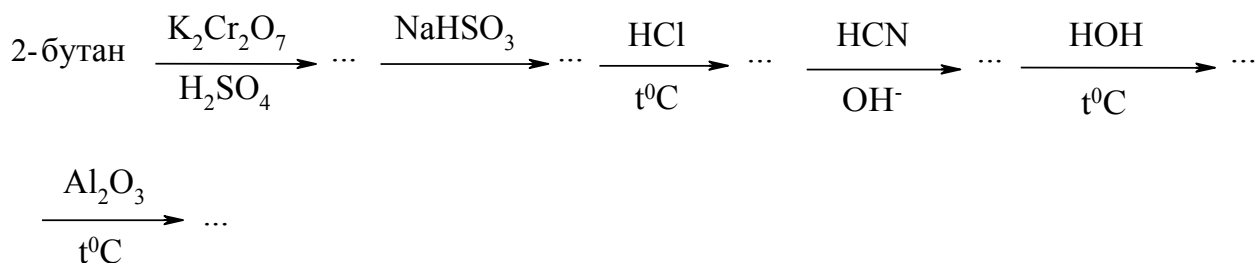
3. Расположите по возрастанию кислотных свойств соединения:

- а) 2-нитробутановая кислота; в) метилэтилуксусная кислота;

б) 3-хлорбутановая кислота; г) 4-нитробутановая кислота.

Укажите символами эффекты заместителей и их влияние на кислотные свойства.

4. Заполните схему превращений и назовите образующиеся продукты:



5. Получите из ацетилена и неорганических реагентов этиловый эфир уксусной кислоты.

6. Различите пары изомерных соединений:

а) масляная кислота и метиловый эфир пропионовой кислоты;

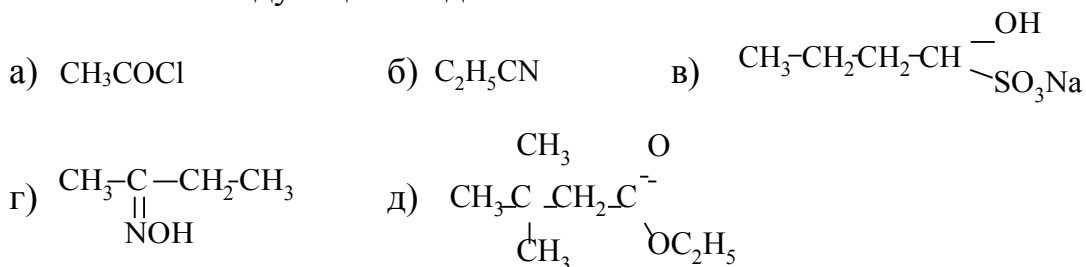
б) пентаналь и диэтилкетон;

в) *N,N*-диметиламид уксусной кислоты и амид масляной кислоты.

7. Из изобутилового спирта получите 3-гидрокси-2,2,4-триметилпентаналь. Напишите реакции его со спиртом и гидроксиламином.

Вариант 9

1. Назовите следующие соединения:



2. Напишите реакции:

а) 2-метилбутаналь;

б) пропаналь;

в) пропионовой кислоты;

г) этилацетата с водным раствором щелочи при нагревании.

Для соединения "б" и "г" приведите механизмы реакций.

3. Приведенные соединения расположите в ряд по возрастанию скорости реакции с гидроксиламином и с гидросульфитом натрия:

а) метилэтилкетон;

- Напишите реакции и приведите объяснения.

$$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{HBr}} \dots \xrightarrow[\text{Et}_2\text{O}]{\text{Mg}} \dots \xrightarrow{\text{O} \diagup \text{---} \diagdown} \dots \xrightarrow[\text{HOH}]{\text{HCl}} \dots \xrightarrow{\text{KMnO}_4} \dots \xrightarrow[\text{H}^+]{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}} \dots$$

$$\xrightarrow{(\text{CH}_3)_2\text{NH}} \dots$$

6. Определите строение вещества $C_7H_{14}O$, которое реагирует с гидразином и гидросиламином; при гидролизе дает соединение $C_7H_{16}O$, которое при дегидратации и последующем озонлизе образует ацетон и масляный альдегид. Напишите все реакции.

- 44

Нитросоединения, амины

Вариант 1

1. Напишите структурный, формулы соединений:

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| а) 2-нитропропана; | г) диэтилпропиламина; |
| б) 2-нитро-2-метилбутана; | д) метилизопропиламина; |
| в) 3-аминопентана; | е) йодистого втор.бутиламмония. |

Укажите первичные, вторичные и третичные нитросоединения и амины.

2. Какое нитросоединение 1 "а" или 1 "б" взаимодействует с NaOH? Напишите реакцию, а на ее продукт подействуйте HCl. Какие соединения называются таутомерами? В чем причина их взаимопревращений?

3. Напишите реакции пропиламина:

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| а) с HBr; | г) с HONO; |
| б) с C ₂ H ₅ I; | д) с CH ₃ MgI; |
| в) с уксусным ангидридом; | е) с пропиленоксидом. |

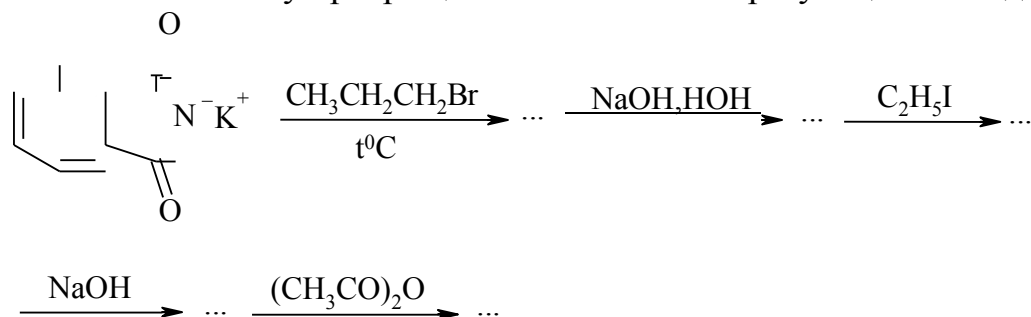
Назовите продукты реакций. С каким из указанных реагентов взаимодействует триметиламин? Напишите реакции.

4. Расположите в порядке возрастания основных свойств следующие соединения:

- | | |
|-----------------|--------------------------------|
| а) этиламин; | г) гидроксид тетраэтиламмония; |
| б) диэтиламин; | д) ацетилэтиламин. |
| в) триэтиламин; | |

Объясните влияние радикалов, связанных с азотом, и растворителей на основные свойства.

5. Заполните схему превращений и назовите образующиеся соединения:



6. Получите изобутиламин:

- а) из изопропилбромиды через нитрил кислоты;
б) алкилированием аммиака;
в) из амида 3-метил-бутановой (изовалериановой) кислоты перегруппировкой Гофмана.

Приведите механизмы реакций "а" и "б". Отметьте особенности реакции "б".

7. Из изопентана и неорганических агентов предложите два пути получения 2-амино-2-метилпентана.

8. Определите строение соединения $C_4H_{11}N$ которое:

- реагирует с HNO_2 с образованием $C_4H_{10}N_2O$
- при действии избытка CH_3I , затем $AgOH$ и последующем нагревании образует - триметиламин, пропилен и вода. Напишите реакции.

Вариант 2

1. Напишите структурные формулы соединений:

- 3-нитропентана;
- гидросульфата этиламмония;
- втор.бутиламина;
- 1-нитро-2-метилбутана;
- диметилизобутиламина;
- дипропиламина.

Укажите первичные, вторичные и третичные нитросоединения и амины.

2. Напишите реакцию 1-нитро-2-метилбутана с $NaOH$, на продукт реакции подействуйте HCl . Какие соединения называются таутомерами? В чем причина их взаимопревращений?

3. Напишите реакции бутиламина:

- с H_2SO_4 ;
- с C_4H_9Br ;
- с пропионилхлоридом ($CH_3CH_2CH_2C(=O)Cl$);
- с $HONO$;
- с C_2H_5MgI ;
- с пропиленоксидом.

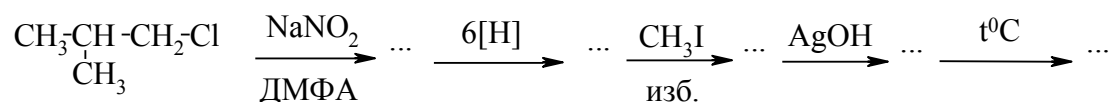
Назовите продукты реакций. С какими из указанных реагентов взаимодействует диметилэтиламин? Напишите реакции.

4. Расположите в порядке возрастания основных свойств следующие соединения:

- метилпропиламин;
- бутиламин;
- ацетамид ($CH_3C(=O)NH_2$);
- N*-бутилацетамид;
- диметилэтиламин.

Объясните влияние радикалов, связанных с азотом и растворителей на основные свойства.

5. Заполните схему превращений и назовите образующиеся соединения:



6. Получите бутиламин:

а) алкилированием аммиака;

б) фталимидным методом;

в) из амида пентановой кислоты перегруппировкой Гофмана,

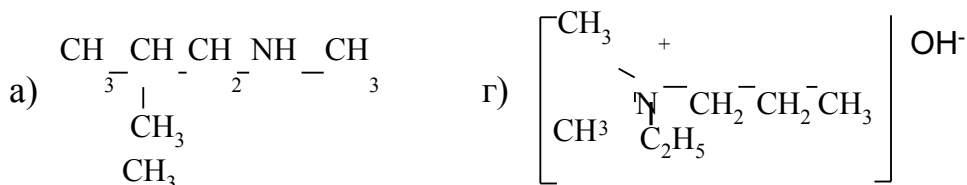
Приведите механизмы реакций "а" и "б". Какой способ дает смесь продуктов?

7. Из пропилена и уксусной кислоты, применяя неорганические реагенты, получите этилбутиламин без примеси других аминов.

8. Определите строение соединения $C_5H_{13}N$, существующего в виде энантиомеров. Вещество растворяется в соляной кислоте, взаимодействует с уксусным ангидридом, с азотистой кислотой образует $C_5H_{12}N_2O$. Запишите реакции.

Вариант 3

1. Назовите следующие соединения:



Укажите первичные, вторичные и третичные нитросоединения и амины.

2. Какое нитросоединение 1"д" или 1"е" взаимодействует с NaOH? Напишите реакцию, а на ее продукт подействуйте HCl. Какие соединения называются таутомерами? В чем причина их взаимопревращения?

3. Напишите реакции дипропиламина:

а) с H_2SO_4 ;

в) с уксусный ангидридом;

д) с $HONO$;

б) с C_3H_7Br ;

г) с C_3H_7MgBr ;

е) с этиленоксидом.

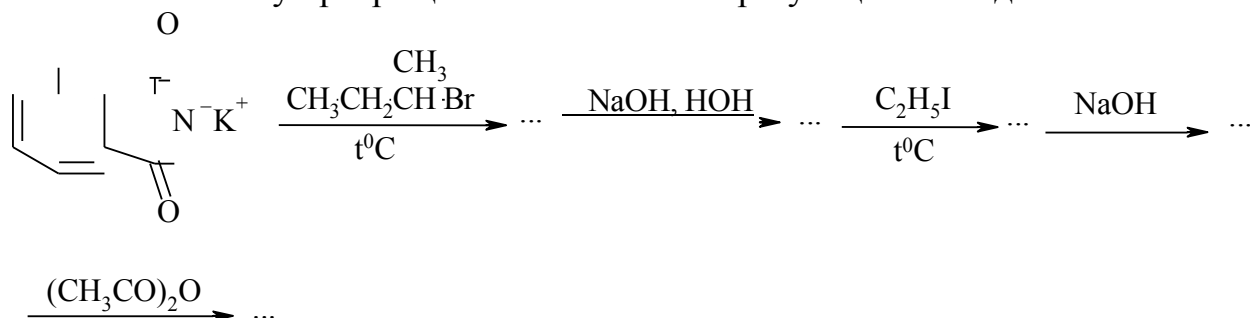
Назовите продукты реакции. С какими из указанных реагентов взаимодействует трипропиламин? Напишите реакции.

4. Расположите в порядке возрастания основных свойств следующие соединения:

- | | |
|-----------------------------|--------------|
| а) триметиламин; | г) мочевины; |
| б) метиламин; | д) ацетамид. |
| в) гидроксид тетраэтиламин; | |

Объясните влияние радикалов, связанных с азотом, и растворителей на основные свойства.

5. Заполните схему превращений и назовите образующиеся соединения:



6. Получите изобутиламин:

- из изобутилбромида через нитросоединение;
- алкилированием аммиака;
- из изопропилбромида и неорганических реагентов.

Приведите механизмы реакций "а", "б", "в".

7. Из изобутилена и неорганических реагентов получите трет.бутиламин без примеси других соединений.

8. Определите строение соединения $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$, которое:

- существует в виде энантиомеров;
- взаимодействует с HNO_2 с выделением азота и образованием преимущественно соединения $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$, при окислении которого получается кетон. Напишите реакции.

Вариант 4

1. Напишите структурные формулы соединений:

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| а) 2-нитропентана; | г) 3-нитро-3-метилпентана; |
| б) 2-метиламинобутана; | д) изобутиламина; |
| в) триэтиламина; | е) йодида триметилбутиламмония. |

Укажите первичные, вторичные и третичные нитросоединения и амины.

2. Какое нитросоединение 1"а" или 1"б" взаимодействует с NaOH ? Напишите реакцию, а на ее продукт подействуйте HCl . Какие соединения называются таутомерами? В чем причины их взаимопревращения?

3. Напишите реакции втор.бутиламина:

- а) с HCl ;
- б) с CH_3I ;
- в) с уксусной кислотой при 20°C и при нагревании;
- г) с HONO ;
- д) с CH_3MgI ;
- е) с этиленоксидом.

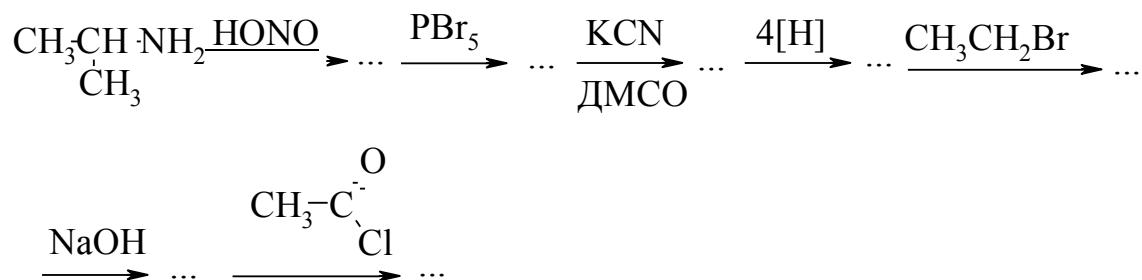
Назовите продукты реакций. С какими из указанных реагентов взаимодействует диметилпропиламин? Напишите реакции.

4. Расположите в порядке возрастания основных свойств следующие соединения:

- а) пропиламин; в) трипропиламин;
- б) дипропиламин; г) ацетилдипропиламин.

Объясните влияние радикалов, связанных с азотом, и растворителей на основные свойства.

5. Заполните схему превращений и назовите образующиеся соединения:



6. Получите втор.бутиламин:

- а) из бутана через нитросоединения;
- б) алкилированием аммиака;
- в) фталимидным методом.

Приведите механизм реакций "б" и "в". Отметьте особенности реакции "б".

7. Из изобутилена и неорганических реагентов получите тремя способами изобутиламин без примеси других аминов.

8. Определите строение соединения $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$, которое растворяется в соляной кислоте, взаимодействует с уксусным ангидридом; в реакции с азотистой кислотой образуется $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}$. При действии на него избытка CH_3I , затем AgOH и последующем нагревании получается триметиламин, 1-бутен и вода. Напишите реакции.

Вариант 5

1. Напишите структурные формулы соединений:

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| а) 2-нитро-2-метилпентана; | г) 1-нитро-3-метилбутан; |
| б) метилизобутиламина; | д) метилэтилизопропиламин; |
| в) 1-амино-3-метилбутана; | е) бромид тетрапропиламмония. |

Укажите первичные, вторичные и третичные нитросоединения и амины.

2. Какое нитросоединение 1"а" или 1"б" взаимодействует с NaOH? Напишите реакцию, а на ее продукт подействуйте HCl. Какие соединения называются таутомерами? В чем причина их взаимопревращения?

3. Напишите реакции метилпропиламина:

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| а) с H_2SO_4 ; | г) с C_3H_7MgBr ; |
| б) с CH_3I ; | д) с $HONO$; |
| в) с хлористым ацетилом; | е) с этиленоксидом. |

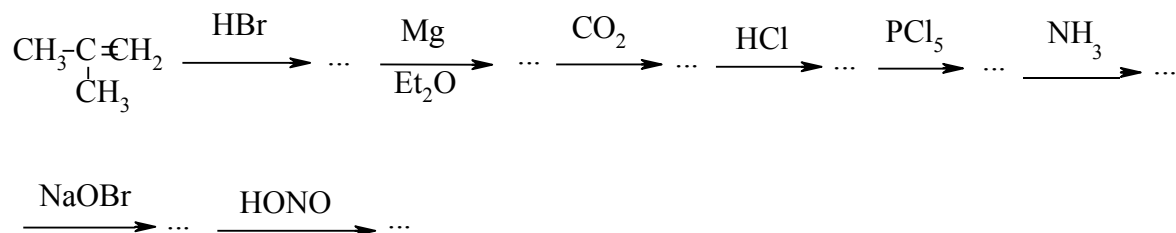
Назовите продукты реакций. С какими из указанных реагентов взаимодействует диметилпропиламин? Напишите реакции.

4. Расположите в порядке возрастания основных свойств следующие соединения:

- | | |
|------------------|-------------------------------|
| а) дибутиламин; | в) ацетилбутиламин; |
| б) трибутиламин; | г) гидроксид трибутиламмония. |

Объясните влияние радикалов, связанных с азотом, и растворителей на основные свойства.

5. Заполните схему превращений и назовите образующиеся соединения:



6. Получите этилизопропиламин:

- а) алкилированием изопропиламина;
б) алкилированием этиламина;
в) восстановлением соответствующего амида кислоты.

Какой способ позволяет получить чистый этилизопропиламина?

7. Из 1-бутена и неорганических реагентов предложите два пути синтеза 1-амино-2-метилбутана.

8. Определите строение соединения $C_4H_{11}N$, которое: а) растворяется в соляной кислоте; б) взаимодействует с HNO_2 с выделением азота. При действии на него избытка CH_3I , затем $AgOH$ и последующем нагревании получают триметиламин, изобутилен и вода. Напишите реакции.

Вариант 6

1. Напишите структурные формулы соединений:

- а) 1-нитропентана; г) 2-нитро-3-метилбутана;
 б) трет.бутиламин; д) 1-метиламино-3-метилбутана;
 в) этилдипропиламин; е) *N*-пропилпропанамида (пропионилпропиламин).
 Укажите первичные, вторичные и третичные нитросоединения и амины.

2. Какое нитросоединение 1"а" или 1"б" взаимодействует с $NaOH$? Напишите реакцию, а на ее продукт подействуйте HCl . Какие соединения называются таутомерами? В чем причина их взаимопревращения?

3. Напишите реакции изобутиламина:

- а) с HCl ;
 б) с C_2H_5Br ;
 в) с уксусной кислотой при $20^\circ C$ и при нагревании;
 г) с C_2H_5MgBr ;
 д) с $HONO$; е) с пропиленоксидом.

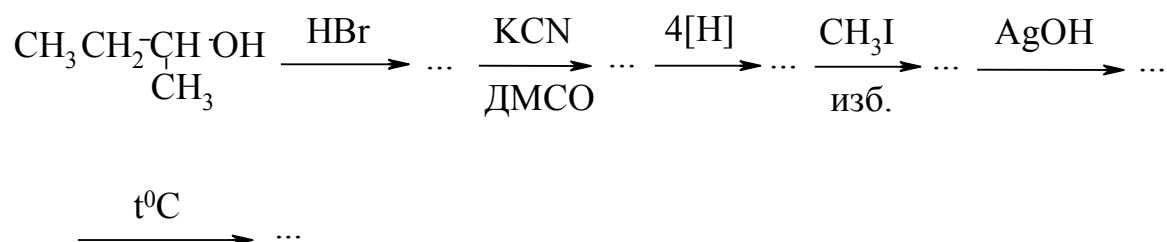
Назовите продукты реакций. С какими из указанных реагентов взаимодействует диметилпропиламин? Напишите реакции.

4. Расположите в порядке возрастания основных свойств следующие соединения:

- а) этиламин; г) гидроксид тетраэтиламмония;
 б) диэтиламин; д) ацетилэтиламин;
 в) триэтиламин; е) ацетилдиэтиламин.

Объясните влияние радикалов, связанных с азотом, и растворителей на основные свойства.

5. Заполните схему превращений и назовите образующиеся соединения:



6. Получите изопропиламин:

- а) фталимидным способом;
- б) алкилированием аммиака;
- в) из амида изомасляной кислоты перегруппировкой Гофмана.

Приведите механизмы реакций "а" и "б". В какой реакции получается смесь продуктов?

7. Из пропилена и уксусной кислоты, применяя неорганические реагенты, получите изобутилэтиламин без примеси других аминов.

8. Определите строение соединения $C_5H_{13}N$, существующего в виде энантиомеров. При взаимодействии с HNO_2 получается преимущественно $C_5H_{12}O$, при окислении образуется кетон. Напишите реакции.

Вариант 7

1. Напишите структурные формулы соединений:

- а) 2-нитробутан;
- б) этил-втор.бутиламин;
- в) N,N-диэтилацетамид (диэтилацетиламин);
- г) симм.диметилмочевина;
- д) 3-нитро-3-этилпентан;
- е) диметилизобутиламин;
- ж) гексаметилендиамин.

Укажите первичные, вторичные и третичные нитросоединения и амины.

2. Напишите реакции с водным раствором щелочи:

- а) 1-нитро-2-метилпропана;
- б) N-пропилпропионамида (пропионилпропиламина);
- в) ациформы 1-нитро-2-метилпропана;
- г) йодида втор.бутиламина;

Чем отличаются реакции "а" и "г"? Какие соединения называются таутомерами? В чем причина их взаимопревращений?

3. Напишите реакции этилизобутиламина:

- а) с HBr ;
- б) с C_2H_5Br ;
- в) с уксусный ангидридом;
- г) с CH_3MgI ;
- д) с $HONO$;
- е) с этиленоксидом.

Назовите продукты реакций. С какими из указанных реагентов взаимодействует диметилизобутиламин? Напишите реакции.

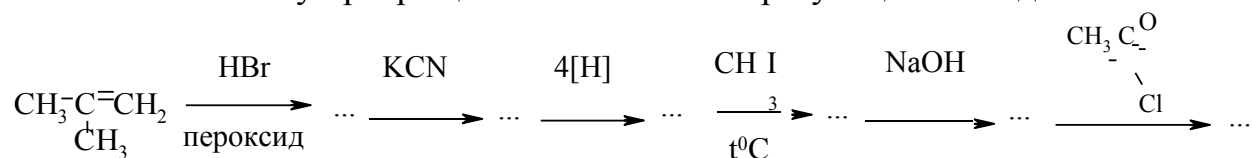
4. Расположите в порядке возрастания основных свойств следующие соединения:

- а) пропиламин;
- б) метилэтиламин;

- в) мочевины;
- г) *N,N*-диметилформамид;
- д) гидроксид тетраэтиламмония.

Объясните влияние радикалов, связанных с азотом, и растворителей на основные свойства.

5. Заполните схему превращений и назовите образующиеся соединения:



6. Получите 1-амино-2-метилбутан:

- а) из *R*-2-бромбутана через нитрил кислоты;
- б) из *R*-1-бром-2-метилбутана фталимидным методом;
- в) из *R*-1-бром-2-метилбутана через нитросоединение.

Приведите механизмы всех реакций. В какой реакции получается *S*-энантиомер?

7. Из этилового спирта и неорганических соединений получите пропиламин и *N*-пропилпропионамин.

8. Определите строение соединения $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$, которое взаимодействует с HNO_2 с выделением азота. При действии на него избытка CH_3I , затем AgOH и последующем нагревании получается триметиламин, 2-метил-1-бутен и вода. Напишите реакции.

Вариант 8

1. Напишите структурные формулы соединений:

- а) 1-нитро-2-метилпропан; д) 2-нитро-2,3-диметилбутан;
- б) *трео*-2,3-диаминобутан; е) диэтилизобутиламин;
- в) пентаметилендиамин; ж) мочевины;
- г) *N,N*-дипропилпропионамид.

2. Напишите реакции с водным раствором щелочи:

- а) 2-нитробутана;
- б) бромида дипропиламмония;
- в) *N*-этилацетамида (или ацетилэтиламина);
- г) ациформы 2-нитробутана.

Чем отличаются реакции "а" и "г"? Какие соединения называются таутомерами? В чем причина их взаимопревращения?

3. Напишите реакции 3-аминопентана: а) с H_2SO_4 ; б) с CH_3I ; в) с хлористым пропиононом; г) с CH_3MgI ; д) с HONO ; е) с пропиленоксидом.

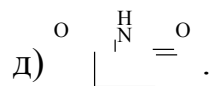
Назовите продукты реакций. С какими из указанных реагентов взаимодействует диметилпропиламин? Напишите реакции.

4. Расположите в порядке возрастания основных свойств следующие соединения:

а) метиламин;

г) мочевины;

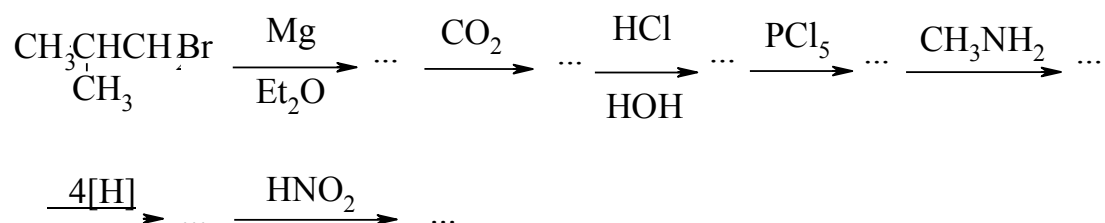
б) триметиламин;



в) гидроксид тетраметиламмония;

Объясните влияние радикалов, связанных с азотом и растворителей на основные свойства.

5. Заполните схему превращений и назовите образующиеся продукты:



6. Получите этил-втор.бутиламин:

а) алкилированием D-втор.бутиламина этилбромидом;

б) алкилированием этиламина D-2-бромбутаном;

в) восстановлением соответствующего ацилалкиламина.

Приведите механизмы всех реакций. В какой реакции получается D-этил-втор.бутиламин?

7. Из ацетилена и неорганических соединений получите пропиламин и N-пропилпропанамид?

8. Определите строение соединения $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$, которое не взаимодействует с HNO_2 , не ацилируется. При действии на него избытка CH_3I , а затем AgOH и последующем нагревании получается триметиламин, пропилен и вода. Напишите реакции.

Литература:

1. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А., Начала органической химии. М.,1974.Т.1,2.
2. Робертс Дж., Касерио М. Органическая химия. М.,1978.Т.1,2.
3. Терней А. Современная органическая химия. М.,1979.Т.1,2.
4. Физер Л., Физер М., Органическая химия. М., 1966. Т.1,2.
5. Шабаров Ю.С. Органическая химия. М.1996. Т.1,2.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ для самостоятельной работы
по дисциплине
«ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

Направление подготовки 04.04.01 – химия
Направленность (профиль) «Органическая химия»

Ставрополь 2026

Пояснительная записка

Цель самостоятельной работы:

1. Систематизировать современные процессы интеграции Российского высшего образования в общеевропейскую и мировую образовательную практику; раскрыть сущность проблем организации учебно-воспитательного процесса на современном этапе развития высшего образования.

2. Подобрать такой дидактический материал для самостоятельной работы студентов, который бы позволил применить полученные знания на практике и развивать инициативу, активность и творческие способности.

3. Помочь обучающимся в формировании у них обоснованной гуманистической идеологии, в осмыслении с этих позиций новаторских и традиционных педагогических систем и педагогического опыта.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины «Высокомолекулярные соединения». По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Основными **формами работы и контроля** являются:

Контрольная работа - форм проверки и оценки усвоенных знаний, получения информации о характере познавательной деятельности, уровня самостоятельности и активности студентов в учебном процессе, эффективности методов, форм и способов учебной деятельности. Эта форма самостоятельной работы студента выявляет умение применять теоретические знания на практике, помогает проверить усвоение курса перед экзаменом (зачетом).

Собеседование - форма учебной деятельности, специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., позволяющая оценить их умение аргументировать собственную точку зрения, предполагающая всестороннее обсуждение какого-либо вопроса, проблемы или сопоставлении информации, идей, мнений, предложений.

Реферат – раскрытие сущности исследуемой проблемы, включающее обращение к различным точкам зрения на вопрос, а также изложение собственных взглядов на нее.

Для подготовки к выполнению задания следует изучить и проанализировать рекомендованную литературу и на их основании подготовиться к изложению темы.

При проверке задания оцениваются

- уверенное владение материалом;
- умение четко и логично излагать свои мысли:

- умение творчески подходить к решению основных проблем темы;
- самостоятельность мышления, умение отстаивать свою позицию в ходе последующих дискуссий,
- самостоятельная и выразительная устная речь, полностью раскрывающая суть проблематики задания.

Собеседование - форма учебной деятельности, специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., позволяющая оценить их умение аргументировать собственную точку зрения, предполагающая всестороннее обсуждение какого-либо вопроса, проблемы или сопоставлении информации, идей, мнений, предложений.

Принципиальные отличия заданий базового уровня от повышенного заключаются в большем объеме фактов и событий, в сравнительно-аналитическом характере изложения материала, его теоретической (методологической) составляющей.

Для подготовки к каждой теме следует изучить и законспектировать рекомендованные источники и научную литературу и на их основании подготовиться к указанным в методических материалах вопросам для обсуждения.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования указанными конспектами.

При проверке задания, оцениваются:

- активное участие в работе;
- уверенное владение материалом;
- умение четко и логично излагать свои мысли;
- умение творчески подходить к решению основных вопросов темы;
- самостоятельность мышления,
- полное соответствие конспекта установленным требованиям;
- самостоятельная устная речь, полностью раскрывающая суть проблематики собеседования.

Реферат – раскрытие сущности исследуемой проблемы, включающее обращение к различным точкам зрения на вопрос, а также изложение собственных взглядов на нее.

Структура и содержание реферата

Структура реферата включает в себя следующие элементы:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы и источников;
- приложение.

Титульный лист – это информация о выходных данных вашей работы. Он является первой страницей научной работы и заполняется по строго определенным правилам. Титульный лист не нумеруется.

В *оглавлении* текста последовательно излагаются названия пунктов реферата с указанием страницы, с которой начинается каждый пункт. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности и соподчиненности по сравнению с заголовками в тексте нельзя. Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещают на три–пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени. Все заголовки начинают с прописной буквы без точки на конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

Введение к работе. Здесь обычно обосновываются актуальность выбранной темы, цель и содержание поставленных задач, формулируются объект и предмет исследования, указывается избранный метод (или методы) исследования.

Содержание глав основной части должно точно соответствовать теме реферата и полностью её раскрывать. Эти главы должны показать умение автора сжато, логично и аргументировано излагать материал. Важно понимать, что каждая глава должна представлять собой законченное произведение. Её следует начинать постановкой рассматриваемой задачи, а завершать четкими, аргументированными выводами. Все приводимые в работе данные обязательно следует сопровождать подстрочной ссылкой на источник, описание которого должно приводиться в соответствии с требованиями библиографических стандартов. Как правило, основная часть реферата состоит из 2–3 глав, которые в случае необходимости разбиваются на параграфы.

Реферат заканчивается заключительной частью, которая так и называется «*заключение*». Этот синтез – последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении.

После заключения помещается *библиографический список использованной литературы*, куда включаются оригинальные тексты, монографические исследования, научные статьи, учебные пособия и др. Каждый включенный в такой список литературный источник должен иметь отражение в тексте реферата. Если автор реферата делает ссылку на какие-либо заимствованные факты или цитирует работы других авторов, то он должен обязательно указать в подстрочной ссылке, откуда взяты приведенные материалы. Список литературы должен включать не менее 10 источников.

Объем реферата должен составлять не менее 20 страниц машинописного текста. Объем приложений не ограничивается.

Общие требования к оформлению реферата

Текст реферата должен быть напечатан на одной стороне стандартного листа белой бумаги формата А4 (210х297 мм) через полтора интервала (14 кегль) с применением черных чернил с полями вокруг текста. Размер левого поля 30 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм, нижнего – 20 мм. При таких полях каждая страница должна содержать приблизительно 1800 знаков (30 строк, по 60 знаков в строке,

считая каждый знак препинания и пробел между словами также за печатный знак).

Текст перепечатывается в строго последовательном порядке. Не допускаются разного рода текстовые вставки и дополнения, помещаемые на отдельных страницах или на оборотной стороне листа, и переносы кусков текста в другие места. Все сноски и подстрочные примечания перепечатываются (через один интервал) на той странице, к которой они относятся. Все страницы нумеруются, начиная с титульного листа. Цифру, обозначающую порядковый номер страницы, ставят в правом углу верхнего поля листа (на первой и второй странице цифру, обозначающую порядковый номер, не ставят).

Приложение для рефератов являются желательным, но необязательным элементом. В приложение обычно входят различные таблицы, графики, схемы, рисунки и т.п. Приложения помещают после списка использованных библиографических источников в порядке их упоминания в тексте. Каждое приложение следует начинать с нового листа. Приложение не входит в параметры минимального объема работы

Критерии оценки самостоятельной работы студентов

Задания, выносимые на самостоятельную работу, оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет делать выводы относительно возможного механизма реакции, причем не затрудняется с ответом при прогнозировании не только структурных, но и пространственных результатов важнейших реакций с участием органических соединений, показывает высокий уровень владения основными методами определения пространственного строения веществ в соответствии с программными требованиями, ответы на вопросы логически выстроены и убедительны.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если студент твердо знает материал, грамотно и по существу использует принципы конфигурационного и конформационного строения молекул, не допуская существенных неточностей, демонстрирует высокий уровень владения навыками изучения механизма реакции на основе современных физико-химических методов.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если студент показывает небольшое количество ошибок, не препятствующих общему пониманию механизма реакции, использует и знает взаимосвязь между пространственным строением молекул и механизмом реакций, отвечает на вопросы в основном полно при слабой логической оформленности высказывания.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные теоретические ошибки, не может логически правильно передать информацию.