

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Институт приоритетных технологий

Кафедра судебной экспертизы и физического материаловедения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование  
дисциплины  
(модуля):

**Органическая химия**

Уровень ОПОП: Специалитет

Специальность: 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства

Направленность (профиль) подготовки специалитета: Физические процессы нефтегазового производства

Форма обучения: Очная

Срок обучения: 2025 - 2031 уч. г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (приказ № 981 от 12.08.2020 г.) и учебного плана, утвержденного Ученым советом (от 27.05.2024 г., протокол № 9)

Разработчики:

Ермакова Т. А., кандидат химических наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 08 от 21.06.2024 года

Зав. кафедрой



Борознин С. В.

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - Теоретическая и практическая подготовка студентов по органической химии с учетом современных тенденций развития науки, что обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности

Формирование навыков работы в лаборатории с органическими соединениями, проведения научного исследования, анализа результатов эксперимента.

Готовность студентов к организации самостоятельной деятельности для решения поставленных задач

Готовность студентов к использованию информационными системами (учебная, научная литература, интернет-ресурсы)

Задачи дисциплины:

- знание основ органической химии, классификацию органических соединений, свойства, получение, применение органических соединений, основы современных химических, физических и физико-химических методов анализа органических соединений
- применение основ органической химии в профессиональной деятельности, использование полученные знания для решения поставленных задач
- навыки решения поставленных задач в профессиональной деятельности современными методами исследования органических соединений

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Органическая химия» относится к обязательной части учебного плана. Дисциплина изучается на 2 курсе.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, определенных учебным планом в соответствии с ФГОС ВО.

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

**- ОПК-2 Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

Основные законы естественных наук при решении задач в профессиональной деятельности в области нефтегазового производства

Студент должен уметь:

Применять естественнонаучные знания, методы для решения задач профессиональной деятельности в области нефтегазового производства

Студент должен владеть навыками:

Навыки использования законов естественных для решения задач профессиональной деятельности в области нефтегазового производства

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Третий семестр	Четвертый семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
Лекции	68	34	34
Практические	32	16	16
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>152</b>	<b>58</b>	<b>94</b>

<b>Виды промежуточной аттестации</b>			
Зачет с оценкой		+	+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>252</b>	<b>108</b>	<b>144</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание дисциплины: Практические (32 ч.)

#### Третий семестр. (16 ч.)

##### Тема 1. Алканы (2 ч.)

Основные вопросы:

1. Строение, изомерия, номенклатура алканов.
2. Физические и химические свойства углеводородов.
2. Методы синтеза углеводородов

Задачи:

1. Какие углеводороды получают при действии цинка на диалогенопроизводные: а) 2,3-дибромпентан; б) 2,3-дибром-2-метилпентан?
2. При сжигании 1,05 г газообразного органического вещества выделилось 3,3 г углекислого газа и 1,35 г воды. Плотность вещества по аргону 1,05. Установлено, что вещество взаимодействует с бензолом в присутствии хлорида алюминия. Определите истинную формулу этого вещества и напишите уравнение реакции с бензолом.
3. Какой объем воздуха (при н.у.) потребуется для полного сгорания 35,2 г парафина, если условно принять, что он состоит только из предельных углеводородов, содержащих 25 углеродных атомов в молекуле? Кислород составляет примерно 1/5 объема воздуха.
4. Для поглощения диоксида углерода, образовавшегося при сжигании смеси метана и ацетилена объемом 6,72 л, потребовалось раствора гидроксида калия (плотность 1,46 г/см<sup>3</sup>) с массовой долей KOH 44,8% объемом 34,25 мл. Определите массовую долю исходной смеси и рассчитайте, какова концентрация раствора после поглощения диоксида углерода, если при реакции образовалась кислая соль
5. Какие соединения могут быть получены при дегидрировании: изобутана, пропана, 2-метилпентана.
6. Дайте правильные названия следующих углеводородов: 2-этил-6-изопропилгексана, 2,2-диметил-1-изопропилпентана, 4-изобутил-7,7-диметилоктана.
7. Какой объем раствора гидроксида натрия (плотность 1,1 г/см<sup>3</sup>) потребуется для поглощения газа, выделяющего при полном сгорании 2,12 г предельного углеводорода, содержащего 32 водородных атома в молекуле, если в результате образуется кислая соль? Объем измерен при нормальных условиях.
8. Напишите структурные формулы и назовите по рациональной номенклатуре следующие алканы: 2,3-диметилпентан, 3-метил-3-этилпентан, 2,4-диметил-3,3-диэтилпентан.
9. Напишите формулы радикалов метила, этила, бутила, амила.
10. Напишите реакции последовательного окисления метана бромом, назовите все продукты реакций.

##### Тема 2. Алканы (2 ч.)

Основные вопросы:

1. Строение, изомерия, номенклатура алканов.
2. Физические и химические свойства углеводородов.
2. Методы синтеза углеводородов

Задачи:

1. Какие углеводороды получают при действии цинка на диалогенопроизводные: а) 2,3-дибромпентан; б) 2,3-дибром-2-метилпентан?

2. При сжигании 1,05 г газообразного органического вещества выделилось 3,3 г углекислого газа и 1,35 г воды. Плотность вещества по аргону 1,05. Установлено, что вещество взаимодействует с бензолом в присутствии хлорида алюминия. Определите истинную формулу этого вещества и напишите уравнение реакции с бензолом.
3. Какой объем воздуха (при н.у.) потребуется для полного сгорания 35,2 г парафина, если условно принять, что он состоит только из предельных углеводородов, содержащих 25 углеродных атомов в молекуле? Кислород составляет примерно 1/5 объема воздуха.
4. Для поглощения диоксида углерода, образовавшегося при сжигании смеси метана и ацетилена объемом 6,72 л, потребовалось раствора гидроксида калия (плотность 1,46 г/см<sup>3</sup>) с массовой долей KOH 44,8% объемом 34,25 мл. Определите массовую долю исходной смеси и рассчитайте, какова концентрация раствора после поглощения диоксида углерода, если при реакции образовалась кислая соль
5. Какие соединения могут быть получены при дегидрировании: изобутана, пропана, 2-метилпентана.
6. Дайте правильные названия следующих углеводородов:  
2-этил-6-изопропилгексана, 2,2-диметил-1-изопропилпентана, 4-изобутил-7,7-диметиллоктана.
7. Какой объем раствора гидроксида натрия (плотность 1,1 г/см<sup>3</sup>) потребуется для поглощения газа, выделяющего при полном сгорании 2,12 г предельного углеводорода, содержащего 32 водородных атома в молекуле, если в результате образуется кислая соль? Объем измерен при нормальных условиях.
8. Напишите структурные формулы и назовите по рациональной номенклатуре следующие алканы:  
2,3-диметилпентан, 3-метил-3-этилпентан, 2,4-диметил-3,3-диэтилпентан.
9. Напишите формулы радикалов метила, этила, бутила, амила.
10. Напишите реакции последовательного окисления метана бромом, назовите все продукты реакций.

#### Тема 3. Алкены. Алкодиены (2 ч.)

Основные вопросы:

1. Строение, изомерия, номенклатура алкенов и алкодиенов.
2. Физические и химические свойства углеводородов.
3. Методы синтеза углеводородов.

Задачи:

1. Напишите структурные формулы: 2-метилбутена-2, 2-метилпропена-1, 2,3-диметилгексена-3.
2. Какие олефины могут быть получены при дегидрировании изобутана, диметилэтилметана, 2-метилпентан.
3. Из соответствующего галогенопроизводного получите 3-метилпентен-2. Используйте реакцию озонирования для доказательства его строения
4. Напишите структурную формулу углеводорода C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>, если известно, что он обесцвечивает бромную воду, при гидратации образует третичный спирт C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>OH, при окислении хромовой смесью – ацетон и пропионовую кислоту. Напишите уравнения всех реакций.
5. Смесь этана и этилена массой 2,5 г пропущена через раствор брома в воде. при этом образовался бромистый этилен массой 4,7 г. Определите объемную долю смеси.

#### Тема 4. Алкены. Алкодиены (2 ч.)

Основные вопросы:

1. Строение, изомерия, номенклатура алкенов и алкодиенов.
2. Физические и химические свойства углеводородов.
3. Методы синтеза углеводородов.

Задачи:

1. Напишите структурные формулы: 2-метилбутена-2, 2-метилпропена-1, 2,3-диметилгексена-3.
2. Какие олефины могут быть получены при дегидрировании изобутана, диметилэтилметана, 2-метилпентан.
3. Из соответствующего галогенопроизводного получите 3-метилпентен-2. Используйте реакцию озонирования для доказательства его строения
4. Напишите структурную формулу углеводорода  $C_6H_{12}$ , если известно, что он обесцвечивает бромную воду, при гидратации образует третичный спирт  $C_6H_{13}OH$ , при окислении хромовой смесью – ацетон и пропионовую кислоту. Напишите уравнения всех реакций.
5. Смесь этана и этилена массой 2,5 г пропущена через раствор брома в воде. при этом образовался бромистый этилен массой 4,7 г. Определите объемную долю смеси.

#### Тема 5. Алкины (2 ч.)

Основные вопросы:

1. Строение, изомерия, номенклатура алкинов.
2. Физические и химические свойства углеводородов.
3. Методы синтеза углеводородов

Задачи:

1. При пропускании 30,24 л ацетилена над углем в качестве катализатора (при  $65^\circ C$ ) образовалось вещество, горящее коптящим пламенем. Сколько граммов вещества образовалось, если выход реакции составляет 80%?
2. При пропускании ацетилена через аммиачный раствор оксида серебра образовалось взрывчатое вещество, не содержащее водорода. Какова структурная формула вещества? Сколько литров ацетилена (при н.у.) потребуется для получения 24 г этого вещества, если выход реакции составляет 80%?
3. При пропускании смеси этана и ацетилена через склянку с бромной водой масса склянки увеличилась на 1,3 г, а при сгорании такого же количества смеси углеводородов выделилось 14 л диоксида углерода. Каков объем исходной смеси газов (при н.у.)?
4. Углеводород  $C_6H_{10}$  присоединяет две молекулы брома, с аммиачным раствором хлорида меди (I)  $Cu_2Cl_2$  дает осадок, а при окислении образует изовалериановую кислоту и угольную кислоту. Напишите структурную формулу углеводорода и уравнения указанных реакций.
5. Напишите структурные формулы бутина-1, пентина-2, 4,4-диметилпентина-2.

#### Тема 6. Алкины (2 ч.)

Основные вопросы:

1. Строение, изомерия, номенклатура алкинов.
2. Физические и химические свойства углеводородов.
3. Методы синтеза углеводородов

Задачи:

1. При пропускании 30,24 л ацетилена над углем в качестве катализатора (при  $65^\circ C$ ) образовалось вещество, горящее коптящим пламенем. Сколько граммов вещества образовалось, если выход реакции составляет 80%?
2. При пропускании ацетилена через аммиачный раствор оксида серебра образовалось взрывчатое вещество, не содержащее водорода. Какова структурная формула вещества? Сколько литров ацетилена (при н.у.) потребуется для получения 24 г этого вещества, если выход реакции составляет 80%?
3. При пропускании смеси этана и ацетилена через склянку с бромной водой масса склянки увеличилась на 1,3 г, а при сгорании такого же количества смеси углеводородов выделилось 14 л диоксида углерода. Каков объем исходной смеси газов (при н.у.)?
4. Углеводород  $C_6H_{10}$  присоединяет две молекулы брома, с аммиачным раствором хлорида меди (I)  $Cu_2Cl_2$  дает осадок, а при окислении образует изовалериановую кислоту и угольную кислоту.

кислоту. Напишите структурную формулу углеводорода и уравнения указанных реакций.

5. Напишите структурные формулы бутина-1, пентина-2, 4,4-диметилпентина-2.

#### Тема 7. Арены (2 ч.)

Основные вопросы:

1. Строение, изомерия, номенклатура ароматических углеводородов.
2. Физические и химические свойства углеводородов.
3. Методы синтеза углеводородов

Задачи:

1. Напишите структурные формулы: 1,3,5-триметилбензола; 1-метил-4-изобутилбензола; 1,4-диизопропилбензола; о-метилбензола; п-этилбензола; м-метилизопропилбензола.
2. Напишите структурные формулы всех изомерных углеводородов бензольного ряда состава  $C_8H_{10}$ . Назовите их.
3. Напишите уравнения реакций окисления раствором перманганата: толуола; изопропилбензола; бутилбензола; о-ксилола.
4. Установите строение углеводорода  $C_8H_6$ , обесцвечивающего бромную воду, образующего белый осадок с аммиачным раствором оксида серебра, а при окислении дающего бензойную кислоту.
5. Проведите нитрование соединений: хлорбензола; этилбензола; нитробензола; бензойной кислоты. Какие из них нитруются легче? Почему?
6. При пропускании 30,24 л ацетилена над углем в качестве катализатора при  $65^\circ C$  образовалось вещество, горящее коптящим пламенем. Сколько граммов вещества образовалось, если выход реакции составляет 80 %?
7. При взаимодействии смеси этилового спирта и фенола с избытком бромной воды выделилось 33,1 осадка. Такая же масса смеси может прореагировать с 13,8 г металлического натрия. Каков состав исходной смеси в граммах?
8. Объясните, почему реакция Фриделя-Крафтса 1-хлор-2-метилпропана с бензолом дает только трет-бутилбензол.
9. Какой объем раствора азотной кислоты с массовой долей  $HNO_3$  90% (плотность 1,483 г/см<sup>3</sup>) потребуется для нитрования бензола, чтобы получить нитробензол массой 24,6 г?
10. Вычислите плотность паров бензола по воздуху, по водороду.
11. При сжигании органического вещества массой 31,2 г, плотность по воздуху которого равна 2,69, образовался диоксид углерода объемом 53,76 л и вода массой 21,6 г. Какова структурная формула этого вещества?
12. При сжигании органического вещества массой 4,7 г образовалось 6,72 л диоксида углерода и 2,7 г воды. Плотность паров вещества по воздуху 3,241. При исследовании химических свойств вещества установлено, что оно растворяется в растворе щелочи и обесцвечивает бромную воду. Установите структурную формулу органического вещества.
13. При сжигании органического вещества массой 11,2 г выделилось 26,4 г углекислого газа, 2,24 л хлороводорода и 1,8 г воды. Плотность паров вещества по азоту 4,018. В ходе исследования химических свойств вещества установлено, что при его взаимодействии со смесью концентрированных азотной и серной кислот образуется смесь двух изомеров. Определите структурную формулу органического вещества и напишите уравнение реакции этого вещества со смесью концентрированных азотной и серной кислот.

#### Тема 8. Арены (2 ч.)

Основные вопросы:

1. Строение, изомерия, номенклатура ароматических углеводородов.
2. Физические и химические свойства углеводородов.
3. Методы синтеза углеводородов

Задачи:

1. Напишите структурные формулы: 1,3,5-триметилбензола;

- 1-метил-4-изобутилбензола; 1,4-диизопропилбензола; о-метилбензола; п-этилбензола; м-метилизопропилбензола.
2. Напишите структурные формулы всех изомерных углеводов бензольного ряда состава  $C_8H_{10}$ . Назовите их.
3. Напишите уравнения реакций окисления раствором перманганата: толуола; изопропилбензола; бутилбензола; о-ксилола.
4. Установите строение углеводорода  $C_8H_6$ , обесцвечивающего бромную воду, образующего белый осадок с аммиачным раствором оксида серебра, а при окислении дающего бензойную кислоту.
5. Проведите нитрование соединений: хлорбензола; этилбензола; нитробензола; бензойной кислоты. Какие из них нитруются легче? Почему?
6. При пропускании 30,24 л ацетилена над углем в качестве катализатора при  $65^\circ C$  образовалось вещество, горящее коптящим пламенем. Сколько граммов вещества образовалось, если выход реакции составляет 80 %?
7. При взаимодействии смеси этилового спирта и фенола с избытком бромной воды выделилось 33,1 осадка. Такая же масса смеси может прореагировать с 13,8 г металлического натрия. Каков состав исходной смеси в граммах?
8. Объясните, почему реакция Фриделя-Крафтса 1-хлор-2-метилпропана с бензолом дает только трет-бутилбензол.
9. Какой объем раствора азотной кислоты с массовой долей  $HNO_3$  90% (плотность 1,483 г/см<sup>3</sup>) потребуется для нитрования бензола, чтобы получить нитробензол массой 24,6 г?
10. Вычислите плотность паров бензола по воздуху, по водороду.
11. При сжигании органического вещества массой 31,2 г, плотность по воздуху которого равна 2,69, образовался диоксид углерода объемом 53,76 л и вода массой 21,6 г. Какова структурная формула этого вещества?
12. При сжигании органического вещества массой 4,7 г образовалось 6,72 л диоксида углерода и 2,7 г воды. Плотность паров вещества по воздуху 3,241. При исследовании химических свойств вещества установлено, что оно растворяется в растворе щелочи и обесцвечивает бромную воду. Установите структурную формулу органического вещества.
13. При сжигании органического вещества массой 11,2 г выделилось 26,4 г углекислого газа, 2,24 л хлороводорода и 1,8 г воды. Плотность паров вещества по азоту 4,018. В ходе исследования химических свойств вещества установлено, что при его взаимодействии со смесью концентрированных азотной и серной кислот образуется смесь двух изомеров. Определите структурную формулу органического вещества и напишите уравнение реакции этого вещества со смесью концентрированных азотной и серной кислот.

#### Четвертый семестр. (16 ч.)

##### Тема 9. Кислородсодержащие углеводороды (2 ч.)

Основные вопросы:

1. Спирты
2. Альдегиды и кетоны
3. Карбоновые кислоты.
4. Кислородсодержащие соединения ароматического ряда.

Задачи:

-спирты:

1. Напишите структурные формулы соединений и назовите их по рациональной номенклатуре: 2-метилпентанол-3; 2,2,4-триметилпентанол-3; 2-метилбутанол-1.
2. Напишите структурные формулы и назовите по систематической номенклатуре: метилизобутилкарбинол; диизопропилкарбинол; пропиленгликоль.
3. Какие спирты образуются в результате щелочного гидролиза: бромистого втор-бутила; 1-иод-4-метилпентана; 3-бромбутена-1.
4. Напишите реакции внутримолекулярной дегидратации: пентанола-2; пропандиола-1,2.
5. Вещество  $C_5H_{12}O$  при нагревании с уксусной кислотой в присутствии небольшого

количества  $H_2SO_4$  дает соединение  $C_7H_{14}O_2$ . На первой стадии окисления оно образует соединение  $C_5H_{10}O$ , а при последующем окислении – смесь уксусной и пропионовой кислот. Определите строение вещества  $C_5H_{12}O$ . Напишите уравнения всех реакций.

6. При окислении двухатомного спирта получены триметилуксусная кислота и метилизопропилкетон. Напишите структурную формулу спирта и назовите его.

7. Напишите структурные формулы: п-нитрофенола; м-бромфенола; о-крезола; п-метокситолуола; этилфенилкарбинола; пикриновой кислоты.

8. Каким способом можно разделить смесь фенола и бензилового спирта?

9. При нагревании 23 г одноатомного спирта с концентрированной серной кислотой образовался этиленовый углеводород с выходом 80 % от теоретического? Каково строение исходного спирта, если полученный углеводород может присоединить 61 г брома?

10. Какие вещества и в каком количестве потребуются для получения 50 г 13,6 %-го раствора этилата натрия в этиловом спирте?

11. При действии избытка металлического натрия на смесь метилового и этилового спиртов массой 1,24 г в бензоле объемом 50 мл (плотность 0,88) выделился газ объемом 336 мл.

Определите массовую долю каждого спирта в растворе.

12. Сколько этандиола-1,2 можно получить из окиси этилена массой 250 г и воды массой 90 кг? Определите, какое вещество взято в избытке и его массовую долю.

-альдегиды и кетоны:

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: изомасляный альдегид; метилизобутилкетон; 2-метилпентаналь; 3-метилгексаналь; 2,2,6-триметилгептанон-4; 2-метилгептен-2-он; пентадион-2,4; п-нитробензальдегид; о-метоксибензальдегид.

2. Напишите реакции гидролиза дигалогенпроизводных: 1,1-дибром-3-метилпентана; 2-метил-3,3-дихлорпентана. Назовите полученные соединения.

3. Получите 3-метилпентаналь окислением соответствующего спирта. Напишите для него уравнения реакций с хлоридом фосфора (V), хлором, синильной кислотой.

4. Напишите структурную формулу вещества  $C_4H_8O$ , если известно, что оно образует гидросульфитное соединение, реагирует с гидроксиламином, дает реакцию «серебряного зеркала» и окисляется в изомасляную кислоту.

5. Соединение  $C_7H_{14}O$  образует фенилгидразон и оксим. При действии фуксинсернистой кислоты окрашивания не дает. При окисления образует пропионовую и масляную кислоты. Определите строение соединения. Напишите уравнения реакций.

6. Сколько металлического серебра выделится при взаимодействии ацетальдегида с аммиачным раствором гидроксида серебра, если известно, что ацетальдегид получен по реакции Кучерова из ацетилен, образовавшегося в свою очередь из 6,4 г карбида кальция?

7. Для каталитического гидрирования 17,8 г смеси муравьиного и уксусного альдегида до соответствующих спиртов потребовалось 11,2 л водорода. Определите в % состав смеси альдегидов.

8. При сжигании 3,48 г органического вещества получено 11,16 г смеси оксида углерода (IV) и воды. Количество вещества оксида углерода и воды в продуктах сгорания одинаково. Относительная плотность вещества по кислороду равна 1,8125. В ходе исследования химических свойств этого вещества установлено, что при его нагревании с гидроксидом меди (II) образуется осадок красного цвета. Определите структурную формулу этого вещества и напишите для него уравнение реакции со свежеприготовленным гидроксидом меди (II).

-карбоновые кислоты:

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: изомасляная кислота, изовалериановая кислота, 3,3-диметилбутановая кислота, 2,4-диметилпентановая кислота, диметилэтилуксусная кислота, 2,3-диметилбутандионовая кислота, п-нитробензойной кислоты, терефталевой кислоты.

2. Назовите кислоты, которые получаются при окислении изобутилового спирта, 3-метилгептанола, гексанола-2.

3. При окислении 16 г неизвестного кислородсодержащего органического соединения



образовалось 23 г одноосновной органической кислоты, при взаимодействии которой с избытком гидрокарбоната натрия выделилось 11,2 л газа. Определите строение исходного соединения и образующейся органической кислоты.

4. При окислении 5,75 г неизвестного кислородсодержащего органического вещества образовалась уксусная кислота. Для полной нейтрализации газа, образовавшегося при полном сжигании этой кислоты, потребовалось 80 мл 28 % раствора гидроксида калия (плотность 1,25 г/см<sup>3</sup>). Какое вещество было взято для окисления и сколько граммов уксусной кислоты образовалось?

5. Определите молекулярную массу и формулу одноосновной кислоты, если плотность ее по водороду равна 30. Какой объем 20 % раствора гидроксида натрия (плотность 1,2 г/см<sup>3</sup>) потребуется для нейтрализации 15 г этой кислоты?

6. Сколько граммов жира, представляющего собой чистый триолеат, было взято, если для гидрирования образовавшейся в результате его гидролиза кислоты потребовалось 13,44 л водорода?

Тема 10. Кислородсодержащие углеводороды (2 ч.)

Основные вопросы:

1. Спирты
2. Альдегиды и кетоны
3. Карбоновые кислоты.
4. Кислородсодержащие соединения ароматического ряда.

Задачи:

-спирты:

1. Напишите структурные формулы соединений и назовите их по рациональной номенклатуре: 2-метилпентанол-3; 2,2,4-триметилпентанол-3; 2-метилбутанол-1.
2. Напишите структурные формулы и назовите по систематической номенклатуре: метилизобутилкарбинол; диизопропилкарбинол; пропиленгликоль.
3. Какие спирты образуются в результате щелочного гидролиза: бромистого втор-бутила; 1-иод-4-метилпентана; 3-бромбутена-1.
4. Напишите реакции внутримолекулярной дегидратации: пентанола-2; пропандиола-1,2.
5. Вещество C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O при нагревании с уксусной кислотой в присутствии небольшого количества H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> дает соединение C<sub>7</sub>H<sub>14</sub>O<sub>2</sub>. На первой стадии окисления оно образует соединение C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O, а при последующем окислении – смесь уксусной и пропионовой кислот. Определите строение вещества C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O. Напишите уравнения всех реакций.
6. При окислении двухатомного спирта получены триметилуксусная кислота и метилизопропилкетон. Напишите структурную формулу спирта и назовите его.
7. Напишите структурные формулы: п-нитрофенола; м-бромфенола; о-крезола; п-метокситолуола; этилфенилкарбинола; пикриновой кислоты.
8. Каким способом можно разделить смесь фенола и бензилового спирта?
9. При нагревании 23 г одноатомного спирта с концентрированной серной кислотой образовался этиленовый углеводород с выходом 80 % от теоретического? Каково строение исходного спирта, если полученный углеводород может присоединить 61 г брома?
10. Какие вещества и в каком количестве потребуются для получения 50 г 13,6 %-го раствора этилата натрия в этиловом спирте?
11. При действии избытка металлического натрия на смесь метилового и этилового спиртов массой 1,24 г в бензоле объемом 50 мл (плотность 0,88) выделился газ объемом 336 мл. Определите массовую долю каждого спирта в растворе.
12. Сколько этандиола-1,2 можно получить из окиси этилена массой 250 г и воды массой 90 кг? Определите, какое вещество взято в избытке и его массовую долю.

-альдегиды и кетоны:

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: изомасляный альдегид; метилизобутилкетон; 2-метилпентаналь; 3-метилгексаналь; 2,2,6-триметилгептанон-4; 2-метилгептен-2-он; пентадион-2,4; п-нитробензальдегид; о-метоксибензальдегид.

2. Напишите реакции гидролиза дигалогенпроизводных: 1,1-дибром-3-метилпентана; 2-метил-3,3-дихлорпентана. Назовите полученные соединения.
  3. Получите 3-метилпентаналь окислением соответствующего спирта. Напишите для него уравнения реакций с хлоридом фосфора (V), хлором, синильной кислотой.
  4. Напишите структурную формулу вещества  $C_4H_8O$ , если известно, что оно образует гидросульфитное соединение, реагирует с гидросиламином, дает реакцию «серебряного зеркала» и окисляется в изомаляную кислоту.
  5. Соединение  $C_7H_{14}O$  образует фенилгидразон и оксим. При действии фуксинсернистой кислоты окрашивания не дает. При окислении образует пропионовую и масляную кислоты. Определите строение соединения. Напишите уравнения реакций.
  6. Сколько металлического серебра выделится при взаимодействии ацетальдегида с аммиачным раствором гидроксида серебра, если известно, что ацетальдегид получен по реакции Кучерова из ацетилена, образовавшегося в свою очередь из 6,4 г карбида кальция?
  7. Для каталитического гидрирования 17,8 г смеси муравьиного и уксусного альдегида до соответствующих спиртов потребовалось 11,2 л водорода. Определите в % состав смеси альдегидов.
  8. При сжигании 3,48 г органического вещества получено 11,16 г смеси оксида углерода (IV) и воды. Количество вещества оксида углерода и воды в продуктах сгорания одинаково. Относительная плотность вещества по кислороду равна 1,8125. В ходе исследования химических свойств этого вещества установлено, что при его нагревании с гидроксидом меди (II) образуется осадок красного цвета. Определите структурную формулу этого вещества и напишите для него уравнение реакции со свежеприготовленным гидроксидом меди (II).
- карбоновые кислоты:
1. Напишите структурные формулы следующих соединений: изомаляная кислота, изовалериановая кислота, 3,3- диметилбутановая кислота, 2,4-диметилпентановая кислота, диметилэтилуксусная кислота, 2,3-диметилбутандионовая кислота, п-нитробензойной кислоты, терефталевой кислоты.
  2. Назовите кислоты, которые получаются при окислении изобутилового спирта, 3-метилгептанола, гексанола-2.
  3. При окислении 16 г неизвестного кислородсодержащего органического соединения образовалось 23 г одноосновной органической кислоты, при взаимодействии которой с избытком гидрокарбоната натрия выделилось 11,2 л газа. Определите строение исходного соединения и образующейся органической кислоты.
  4. При окислении 5,75 г неизвестного кислородсодержащего органического вещества образовалась уксусная кислота. Для полной нейтрализации газа, образовавшегося при полном сжигании этой кислоты, потребовалось 80 мл 28 % раствора гидроксида калия (плотность 1,25 г/см<sup>3</sup>). Какое вещество было взято для окисления и сколько граммов уксусной кислоты образовалось?
  5. Определите молекулярную массу и формулу одноосновной кислоты, если плотность ее по водороду равна 30. Какой объем 20 % раствора гидроксида натрия (плотность 1,2 г/см<sup>3</sup>) потребуется для нейтрализации 15 г этой кислоты?
  6. Сколько граммов жира, представляющего собой чистый триолеат, было взято, если для гидрирования образовавшейся в результате его гидролиза кислоты потребовалось 13,44 л водорода?

#### Тема 11. Кислородсодержащие углеводороды (2 ч.)

Основные вопросы:

1. Спирты
2. Альдегиды и кетоны
3. Карбоновые кислоты.
4. Кислородсодержащие соединения ароматического ряда.

Задачи:

-спирты:

1. Напишите структурные формулы соединений и назовите их по рациональной номенклатуре: 2-метилпентанол-3; 2,2,4-триметилпентанол-3; 2-метилбутанол-1.
2. Напишите структурные формулы и назовите по систематической номенклатуре: метилизобутилкарбинол; диизопропилкарбинол; пропиленгликоль.
3. Какие спирты образуются в результате щелочного гидролиза: бромистого втор-бутила; 1-иод-4-метилпентана; 3-бромбутена-1.
4. Напишите реакции внутримолекулярной дегидратации: пентанола-2; пропандиола-1,2.
5. Вещество  $C_5H_{12}O$  при нагревании с уксусной кислотой в присутствии небольшого количества  $H_2SO_4$  дает соединение  $C_7H_{14}O_2$ . На первой стадии окисления оно образует соединение  $C_5H_{10}O$ , а при последующем окислении – смесь уксусной и пропионовой кислот. Определите строение вещества  $C_5H_{12}O$ . Напишите уравнения всех реакций.
6. При окислении двухатомного спирта получены триметилуксусная кислота и метилизопропилкетон. Напишите структурную формулу спирта и назовите его.
7. Напишите структурные формулы: п-нитрофенола; м-бромфенола; о-крезола; п-метокситолуола; этилфенилкарбинола; пикриновой кислоты.
8. Каким способом можно разделить смесь фенола и бензилового спирта?
9. При нагревании 23 г одноатомного спирта с концентрированной серной кислотой образовался этиленовый углеводород с выходом 80 % от теоретического? Каково строение исходного спирта, если полученный углеводород может присоединить 61 г брома?
10. Какие вещества и в каком количестве потребуются для получения 50 г 13,6 %-го раствора этилата натрия в этиловом спирте?
11. При действии избытка металлического натрия на смесь метилового и этилового спиртов массой 1,24 г в бензоле объемом 50 мл (плотность 0,88) выделился газ объемом 336 мл. Определите массовую долю каждого спирта в растворе.
12. Сколько этандиола-1,2 можно получить из окиси этилена массой 250 г и воды массой 90 кг? Определите, какое вещество взято в избытке и его массовую долю.

-альдегиды и кетоны:

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: изомаляновый альдегид; метилизобутилкетон; 2-метилпентаналь; 3-метилгексаналь; 2,2,6-триметилгептанон-4; 2-метилгептен-2-он; пентадион-2,4; п-нитробензальдегид; о-метоксибензальдегид.
2. Напишите реакции гидролиза дигалогенпроизводных: 1,1-дибром-3-метилпентана; 2-метил-3,3-дихлорпентана. Назовите полученные соединения.
3. Получите 3-метилпентаналь окислением соответствующего спирта. Напишите для него уравнения реакций с хлоридом фосфора (V), хлором, синильной кислотой.
4. Напишите структурную формулу вещества  $C_4H_8O$ , если известно, что оно образует гидросульфитное соединение, реагирует с гидроксиламином, дает реакцию «серебряного зеркала» и окисляется в изомаляновую кислоту.
5. Соединение  $C_7H_{14}O$  образует фенилгидразон и оксим. При действии фуксинсернистой кислоты окрашивания не дает. При окисления образует пропионовую и масляную кислоты. Определите строение соединения. Напишите уравнения реакций.
6. Сколько металлического серебра выделится при взаимодействии ацетальдегида с аммиачным раствором гидроксида серебра, если известно, что ацетальдегид получен по реакции Кучерова из ацетилена, образовавшегося в свою очередь из 6,4 г карбида кальция?
7. Для каталитического гидрирования 17,8 г смеси муравьиного и уксусного альдегида до соответствующих спиртов потребовалось 11,2 л водорода. Определите в % состав смеси альдегидов.
8. При сжигании 3,48 г органического вещества получено 11,16 г смеси оксида углерода (IV) и воды. Количество вещества оксида углерода и воды в продуктах сгорания одинаково. Относительная плотность вещества по кислороду равна 1,8125. В ходе исследования химических свойств этого вещества установлено, что при его нагревании с гидроксидом меди (II) образуется осадок красного цвета. Определите структурную формулу этого вещества и напишите для него уравнение реакции со свежеприготовленным

гидроксидом меди (II).

-карбоновые кислоты:

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: изомасляная кислота, изовалериановая кислота, 3,3-диметилбутановая кислота, 2,4-диметилпентановая кислота, диметилэтилуксусная кислота, 2,3-диметилбутандионовая кислота, p-нитробензойной кислоты, терефталевой кислоты.
2. Назовите кислоты, которые получаются при окислении изобутилового спирта, 3-метилгептанала, гексанона-2.
3. При окислении 16 г неизвестного кислородсодержащего органического соединения образовалось 23 г одноосновной органической кислоты, при взаимодействии которой с избытком гидрокарбоната натрия выделилось 11,2 л газа. Определите строение исходного соединения и образующейся органической кислоты.
4. При окислении 5,75 г неизвестного кислородсодержащего органического вещества образовалась уксусная кислота. Для полной нейтрализации газа, образовавшегося при полном сжигании этой кислоты, потребовалось 80 мл 28 % раствора гидроксида калия (плотность 1,25 г/см<sup>3</sup>). Какое вещество было взято для окисления и сколько граммов уксусной кислоты образовалось?
5. Определите молекулярную массу и формулу одноосновной кислоты, если плотность ее по водороду равна 30. Какой объем 20 % раствора гидроксида натрия (плотность 1,2 г/см<sup>3</sup>) потребуется для нейтрализации 15 г этой кислоты?
6. Сколько граммов жира, представляющего собой чистый триолеат, было взято, если для гидрирования образовавшейся в результате его гидролиза кислоты потребовалось 13,44 л водорода?

Тема 12. Нитросоединения. Аминосодержащие углеводороды. Аминокислоты (2 ч.)

Основные вопросы:

1. Аминосодержащие углеводороды: амины, азо- и diaзосоединения.
2. Строение, изомерия, номенклатура.
3. Физические и химические свойства.
4. Способы получения
5. Нитросоединения.
6. Аминокислоты

Задачи:

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: 2-нитробутан; 3,3-диметил-2-нитропентан; 3,5-диметил-2-нитрогексан; изопентиламин; диметилизобутиламин.
2. Напишите все возможные структурные формулы аминов C<sub>3</sub>H<sub>9</sub>N и C<sub>4</sub>H<sub>11</sub>N. Укажите первичные, вторичные и третичные амины.
3. Из пропилового спирта получите диизопропиламин. Напишите для него уравнение реакции с азотистой кислотой.
4. Через 10 г. смеси бензола, анилина и фенола пропустили сухой хлороводород, причем выпало 1,3 г. осадка. На нейтрализацию такого же количества смеси потребовалось 3,35 мл 20 % раствора гидроксида натрия (плотность 1,2 г/см<sup>3</sup>). Каков количественный состав исходной смеси?.
5. 18 мл бензольного раствора фенола и анилина (плотность 1,0 г/см<sup>3</sup>) последовательно обработаны водной щелочью, а затем соляной кислотой, причем масса раствора уменьшилась на 3,6 и 5,4 г соответственно. Каков количественный состав исходного раствора органических соединений? Напишите уравнения химических процессов.
6. Напишите уравнения реакций гидролиза аланилглицина, аланилаланина.
7. Предложите схему синтеза аланина из этилового спирта. Для аминокислоты напишите уравнения реакции с соляной кислотой, гидроксидом натрия, азотистой кислотой.
8. Сколько миллилитров 10 % раствора гидроксида натрия (плотность 1,1 г/см<sup>3</sup>) потребуется для нейтрализации карбоксильной группы аминоксусной кислоты (глицина), полученной из 3,2 карбида кальция?

### Тема 13. Нитросоединения. Аминосодержащие углеводороды. Аминокислоты (2 ч.)

#### Основные вопросы:

1. Аминосодержащие углеводороды: амины, азо- и diaзосоединения.
2. Строение, изомерия, номенклатура.
3. Физические и химические свойства.
4. Способы получения
5. Нитросоединения.
6. Аминокислоты

#### Задачи:

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: 2-нитробутан; 3,3-диметил-2-нитропентан; 3,5-диметил-2-нитрогексан; изопентиламин; диметилизобутиламин.
2. Напишите все возможные структурные формулы аминов  $C_3H_9N$  и  $C_4H_{11}N$ . Укажите первичные, вторичные и третичные амины.
3. Из пропилового спирта получите диизопропиламин. Напишите для него уравнение реакции с азотистой кислотой.
4. Через 10 г. смеси бензола, анилина и фенола пропустили сухой хлороводород, причем выпало 1,3 г. осадка. На нейтрализацию такого же количества смеси потребовалось 3,35 мл 20 % раствора гидроксида натрия (плотность 1,2 г/см<sup>3</sup>). Каков количественный состав исходной смеси?
5. 18 мл бензольного раствора фенола и анилина (плотность 1,0 г/см<sup>3</sup>) последовательно обработаны водной щелочью, а затем соляной кислотой, причем масса раствора уменьшилась на 3,6 и 5,4 г соответственно. Каков количественный состав исходного раствора органических соединений? Напишите уравнения химических процессов.
6. Напишите уравнения реакций гидролиза аланилглицина, аланилаланина.
7. Предложите схему синтеза аланина из этилового спирта. Для аминокислоты напишите уравнения реакции с соляной кислотой, гидроксидом натрия, азотистой кислотой.
8. Сколько миллилитров 10 % раствора гидроксида натрия (плотность 1,1 г/см<sup>3</sup>) потребуется для нейтрализации карбоксильной группы аминокислоты (глицина), полученной из 3,2 карбида кальция?

### Тема 14. Гетероциклические соединения (2 ч.)

#### Основные вопросы:

1. Основные сведения об гетероциклических соединениях.
2. Классификация и номенклатура.
3. Химия пятичленных гетероциклов на основе пиррола.
4. Шести-членные ароматические гетероциклы на основе пиридина

#### Задачи:

1. Напишите структурные формулы соединений: 2,5-диметилфурана,  $\alpha$ -бромтиофена,  $\alpha,\alpha'$ -диметилпиррола, 2-аминопиридина,  $\beta$ -пиридинсульфо кислоты, 4-индолкарбоновой кислоты.
2. Напишите уравнение реакции гидролиза витамина РР (никотинамид). Какова структура получившегося вещества в кислой, нейтральной и щелочной средах?
3. Сравните на примере реакции иодирования реакцию способность пиррола, тиофена, бензола и пиридина.
4. Сравните пиридин и пиперидин по их основности, отношению к уксусному ангидриду, иодистому метилу, азотистой кислоте.
5. Расставьте в ряд по легкости нитрования следующие соединения: пиридин, м-динитробензол, тиофен, п-ксилол, бензол.

### Тема 15. Гетероциклические соединения (2 ч.)

#### Основные вопросы:

1. Основные сведения об гетероциклических соединениях.
2. Классификация и номенклатура.
3. Химия пятичленных гетероциклов на основе пиррола.

#### 4. Шести-членные ароматические гетероциклы на основе пиридина

Задачи:

1. Напишите структурные формулы соединений: 2,5-диметилфурана,  $\alpha$ -бромтиофена,  $\alpha, \alpha'$ -диметилпиррола, 2-аминопиридина,  $\beta$ -пиридинсульфо кислоты, 4-индолкарбоновой кислоты.
2. Напишите уравнение реакции гидролиза витамина PP (никотинамид). Какова структура получившегося вещества в кислой, нейтральной и щелочной средах?
3. Сравните на примере реакции иодирования реакционную способность пиррола, тиофена, бензола и пиридина.
4. Сравните пиридин и пиперидин по их основности, отношению к уксусному ангидриду, иодистому метилу, азотистой кислоте.
5. Расставьте в ряд по легкости нитрования следующие соединения: пиридин, м-динитробензол, тиофен, п-ксилол, бензол.

Тема 16. Углеводы (2 ч.)

Основные вопросы:

1. Углеводы.
2. Классификация углеводов.
3. Стереои́зомерия углеводов.
4. Циклические (полуацетальные формы) конформации.
5. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды.
6. Химические свойства и способы получения углеводов

Задачи:

1. Напишите структурные формулы открытой и циклической форм моносахаридов: L- глюкозы, L- маннозы, L-фруктозы.
2. Напишите уравнения реакций фруктозы с синильной кислотой, с гидросиламином, с уксусным ангидридом.
3. Сахарозу подверните гидролизу. Для каждого полученного соединения напишите реакции с избытком фенилгидразина.
4. Сколько металлического серебра можно получить при взаимодействии 18 г глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра, если выход реакции составляет 75 % от теоретического? Какой объем газа может выделиться при спиртовом брожении такого же количества глюкозы, если считать, что брожение протекает на 75 %?
5. Сколько граммов глюкозы было подвергнуто спиртовому брожению, протекающему с выходом 80 % от теоретического, если для нейтрализации образовавшегося при этом оксида углерода (IV) потребовалось 65,57 мл 20 % водного раствора гидроксида натрия (плотность 1,22 г/см<sup>3</sup>)? Сколько граммов гидрокарбоната натрия при этом образовалось?

**5.2. Содержание дисциплины: Лекции (68 ч.)**

**Третий семестр. (34 ч.)**

Тема 1. Введение. Специфика органической химии. Предмет органической химии. Особенности органических соединений. (2 ч.)

Введение в органическую химию. Специфика органической химии. Предмет органической химии. Особенности органических соединений. Классификация органических соединений.

Тема 2. Теоретические основы органической химии. Структурные представления в химии (2 ч.)

Основные этапы развития структурных представлений. Уникальная совокупность свойств атома углерода, определяющая особенности структуры органических соединений. Типы химических связей. Характеристика ковалентной связи. Типы распада химических связей

Тема 3. Электронное строение органических соединений. Гибридизация. (2 ч.)  
Типы гибридизации. Валентные состояния атомов углерода, водорода и важнейших атомов-органогенов. Описание строения молекул и химических связей. Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей.

Тема 4. Распределение электронной плотности и реакционная способность молекул. Электронные эффекты. (2 ч.)

Электронные эффекты. Индукционный эффект. Понятие индукционного эффекта. Характерные черты индукционного эффекта. Мезомерный эффект (эффект сопряжения, резонансный эффект). Виды мезомерного эффекта.

Тема 5. Изомерия. Структурная изомерия. Стереоизомерия (2 ч.)

Изомерия. Структурная изомерия органических соединений. Стереоизомерия. Конформационная изомерия. Конфигурационная изомерия: геометрическая изомерия и оптическая изомерия. Хиральность молекул. Ассиметрический атом углерода. Энантиомеры.

Тема 6. Классификация органических реакций и реагентов (2 ч.)

Классификация органических реакций. Классификация реагентов в органической химии. Реакционные центры органических молекул. Реакционная способность и ее количественные характеристики.

Тема 7. Механизмы основных типов химических реакций (2 ч.)

Механизмы основных типов химических реакций. Механизмы свободнорадикального, нуклеофильного, электрофильного замещения. Механизмы реакций отщепления. Механизмы реакций присоединения.

Тема 8. Механизмы основных типов химических реакций (2 ч.)

Механизмы электрофильного и нуклеофильного замещения в ароматах. Реакции нитрования, сульфирования, галогенирования. Реакции ацилирования. Реакции алкилирования по Фриделю-Крафтсу. Механизмы реакций замещений в карбоксильной группе. Механизмы реакций полимеризации

Тема 9. Методы выделения и очистки органических соединений (2 ч.)

Методы выделения и очистки органических соединений. Перегонка и ректификация. Осаждение, перекристаллизация. Сублимация. Экстракция. Хроматография.

Тема 10. Методы исследования структуры органических соединений (2 ч.)

Методы исследования структуры органических соединений. Спектроскопические методы. ИК спектроскопия. ЯМР спектроскопия. ЭПР спектроскопия. Масс-спектрометрия. Хромато-масс-спектрометрия.

Тема 11. Углеводороды. Классификация углеводородов. Номенклатура. (2 ч.)

Углеводороды. Классификация углеводородов. Номенклатура (тривиальная, рациональная систематическая)

Тема 12. Алканы (2 ч.)

Алканы. (насыщенные углеводороды или парафины). Строение алканов. Изомерия. Номенклатура алканов. Физические свойства алканов. Химические свойства алканов. Методы получения алканов.

Тема 13. Алкены (2 ч.)

Алкены. Строение алкенов. Номенклатура алкенов. Строение, изомерия. Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов. Методы получения алкеновых углеводородов.

Тема 14. Алкины (2 ч.)

Ацетиленовые углеводороды. Номенклатура. Строение. Изомерия. Физические и химические свойства алкинов. Методы получения алкинов.

Тема 15. Алкодиены. (2 ч.)

Диеновые углеводороды. Номенклатура, строение, изомерия. Физические и химические свойства алкодиенов. Методы синтеза алкодиенов

Тема 16. Арены (2 ч.)

Ароматические углеводороды. критерии ароматичности. Изомерия и номенклатура аренов. Способы получения аренов. Физические и химические свойства ароматических соединений. Правила ориентации.

Тема 17. Циклоалканы (2 ч.)

Циклоалканы (циклопарафины). Номенклатура. Строение, изомерия. Физические и химические свойства циклоалканов. Методы синтеза.

**Четвертый семестр. (34 ч.)**

Тема 18. Функциональные производные углеводов. Галогенопроизводные углеводов (2 ч.)

Классификация галогенопроизводных углеводов. Изомерия, номенклатура. Синтез галогенопроизводных. Реакционная способность галогенопроизводных углеводов. Химические свойства галогенопроизводных углеводов. Применение.

Тема 19. Кислородсодержащие углеводороды. Спирты (2 ч.)

Спирты Кислородсодержащие соединения алифатического и ароматического ряда Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Методы синтеза.

Тема 20. Альдегиды и кетоны (2 ч.)

Альдениды и кетоны Кислородсодержащие соединения алифатического и ароматического ряда Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Методы синтеза.

Тема 21. Карбоновые кислоты (2 ч.)

Карбоновые кислоты. Кислородсодержащие соединения алифатического и ароматического ряда Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Методы синтеза.

Тема 22. Простые и сложные эфиры (2 ч.)

Простые и сложные эфиры. Кислородсодержащие соединения алифатического и ароматического ряда Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Методы синтеза.

Тема 23. Нитросоединения (2 ч.)

Нитросоединения. Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения.

Тема 24. Аминосоединения. (2 ч.)

Аминосодержащие углеводороды: амины, азо- и диазосоединения. Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения.

Тема 25. Аминосоединения (2 ч.)

Аминосодержащие углеводороды: амины, азо- и диазосоединения. Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения.

Тема 26. Гетероциклические соединения (2 ч.)

Основные сведения об гетероциклических соединениях. Классификация и номенклатура. Химия пятичленных гетероциклов на основе пиррола. Шестичленные ароматические гетероциклы на основе пиридина.

Тема 27. Гетероциклические соединения. (2 ч.)

Основные сведения об гетероциклических соединениях. Классификация и номенклатура. Химия пятичленных гетероциклов на основе пиррола. Шестичленные ароматические гетероциклы на основе пиридина.

Тема 28. Углеводы (2 ч.)

Углеводы. Классификация углеводов. Стереои́зомерия углеводов. Циклические (полуацетальные формы) конформации. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды. Химические свойства и способы получения углеводов.

Тема 29. Углеводы (2 ч.)

Углеводы. Классификация углеводов. Стереои́зомерия углеводов. Циклические (полуацетальные формы) конформации. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды. Химические свойства и способы получения углеводов.

Тема 30. Химия нефти и газа (2 ч.)

Химия нефти и газа. Состав и классификация нефти. Фракционный и химический состав нефтей. Физико-химические свойства нефти.

Тема 31. Алканы, циклоалканы, арены нефти (2 ч.)

Алканы, циклоалканы, арены нефти. Содержание в нефтях и нефтяных фракций

Тема 32. Гетероатомные соединения и минеральные компоненты нефти (2 ч.)

Кислородсодержащие, азотсодержащие, серосодержащие соединения нефти и в нефтяных фракций. Смолисто-асфальтеновые вещества. минеральные компоненты нефти



Тема 33. Классификация нефтепродуктов. Методы разделения нефтепродуктов. (2 ч.)  
Классификация нефтепродуктов. Методы разделения нефтепродуктов.

Тема 34. Итоговая контрольная работа (2 ч.)  
Итоговая контрольная работа

## **6. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине Третий семестр (58 ч.)**

Вид СРС: работа с литературой (15 ч.)

Тематика заданий СРС:

Самостоятельная работа с учебниками и книгами, самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях – важнейшее условие формирования студентом у себя научного способа познания.

Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, хрестоматии и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления, в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции

даны для самостоятельного вывода.

Особое внимание студент должен обратить на определение основных понятий курса. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения, и приводить аналогичные примеры самостоятельно.

Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебной книге полезно либо в тетради на специально отведенных полях, либо в документе, созданном на ноутбуке, планшете и др. информационном устройстве, дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы при перечитывании материала они лучше запоминались.

Список литературы:

1. Березин Борис Дмитриевич Органическая химия [Электронный ресурс]: - Издание 2-е изд. - Юрайт, 2014. - 767 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/380242>
2. Матусевич, Л. Г. Органическая химия. Основной курс. [Электронный ресурс]: - Москва ; Минск:Новое знание : ИНФРА-М, 2013. - 808 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=415732>
3. Грандберг И. И., Нам Н. Л. Органическая химия [Электронный ресурс]: - Издание 8-е изд - Бакалавр. Академический курс, 2018. - 608 с. - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/4890CE33-FA86-4672-BBDB-BF5853C19D07>
4. Иванов Виталий Георгиевич Органическая химия. Краткий курс [Электронный ресурс]: учебное - КУРС, 2015. - 222 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=459210>

Вид СРС: подготовка рефератов (20 ч.)

Тематика заданий СРС:

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы.

Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения.

Содержание темы излагается объективно от имени автора.

Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная.

Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и целей.

Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата.

1. Титульный лист.
2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.
4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.
5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.
6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных.

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

Темы рефератов:

1. Предельные углеводороды: алканы.
2. Алкеновые углеводороды.
3. Ацетиленовые углеводороды.
4. Алкодиены.
5. Каучук и резина.
6. Циклические углеводороды: циклопарафины и арены.
7. Галогенопроизводные углеводороды.
8. Спирты алифатические и ароматические.
9. Альдегиды, кетоны.
10. Карбоновые кислоты.
11. Аминосодержащие углеводороды
12. Гетероциклические соединения.
13. Пиррол
14. Пиридин
15. Углеводы.

Вид СРС: подготовка презентации (23 ч.)

Тематика заданий СРС:

Мультимедийная (электронная/учебная) презентация - это логически связанная последовательность слайдов, объединенных одной тематикой и общими принципами оформления. Мультимедийная презентация представляет сочетание компьютерной анимации, графики, видео, музыки и звукового ряда, которые организованы в единую среду. Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже - раздается собравшимся как печатный материал.

Алгоритм самостоятельной работы по подготовке презентации на заданную тему:

- 1) Ознакомьтесь с предлагаемыми темами презентаций.
- 2) Ознакомьтесь со списком рекомендуемой литературы и источников и подготовьте их для работы.
- 3) Повторите лекционный материал по теме презентации (при наличии).
- 4) Изучите материал, касающийся темы презентации не менее чем по двум-трём рекомендованным источникам.
- 5) Составьте план-сценарий презентации, запишите его.
- 6) Проработайте найденный материал, выбирая только то, что раскрывает пункты плана презентации.
- 7) Составьте, наберите на компьютере и распечатайте текст своего устного выступления. При защите презентации он и будет являться сценарием презентации.
- 8) Продумайте дизайн презентации.
- 9) Подготовьте медиафрагменты (аудио-, видеоматериалы, текст и т.п.)
- 10) Оформите презентацию в соответствии с рекомендациями. Обязательно учтите возможные типичные ошибки и постарайтесь избежать их при создании своей презентации. Внимательно проверьте текст на отсутствие ошибок и опечаток.
- 11) Проверьте на работоспособность все элементы презентации.
- 12) Прочтите текст своего выступления медленно вслух, стараясь запомнить информацию.
- 13) Восстановите последовательность изложения текста сообщения, пересказав его устно.
- 14) Еще раз устно проговорите своё выступление в соответствии с планом, теперь уже сопровождая своё выступление демонстрацией слайдов на компьютере, делая в тексте пометки в тех местах, где нужна смена слайда.
- 15) Будьте готовы ответить на вопросы аудитории по теме Вашего сообщения.

К критериям оценки самостоятельной работы по подготовке презентации относятся:

Критерии оценки содержания презентации:

- соответствие материала презентации заданной теме;
- грамотное использование терминологии;
- обоснованное применение эффектов визуализации и анимации;
- общая грамотность;
- логичность изложения материала, доказательность, аргументированность.

Критерии оценки оформления презентации:

- творческий подход к оформлению презентации;
- прослеживается обоснованная последовательность слайдов и информации на слайдах;
- необходимое и достаточное количество фото- и видеоматериалов, учет особенностей восприятия графической (иллюстративной) информации, корректное сочетание фона и графики;
- дизайн презентации не противоречит ее содержанию;
- грамотное соотнесение устного выступления и компьютерного сопровождения, общее впечатление от мультимедийной презентации.

Примерные темы:

1. Предельные углеводороды: алканы.
2. Алкеновые углеводороды.
3. Ацетиленовые углеводороды.
4. Алкодиены.
5. Каучук и резина.
6. Циклические углеводороды: циклопарафины и арены.
7. Галогенопроизводные углеводороды.
8. Спирты алифатические и ароматические.
9. Альдегиды, кетоны.
10. Карбоновые кислоты.
11. Аминосодержащие углеводороды

12. Гетероциклические соединения.
13. Пиррол
14. Пиридин
15. Углеводы.

#### **Четвертый семестр (94 ч.)**

Вид СРС: подготовка к зачету (24 ч.)

Тематика заданий СРС:

Самостоятельная работа студентов по подготовке к зачету

Вид СРС: работа с литературой (20 ч.)

Тематика заданий СРС:

Самостоятельная работа с учебниками и книгами, самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях – важнейшее условие формирования студентом у себя научного способа познания.

Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, хрестоматии и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления, в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода.

Особое внимание студент должен обратить на определение основных понятий курса. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения, и приводить аналогичные примеры самостоятельно.

Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебной книге полезно либо в тетради на специально отведенных полях, либо в документе, созданном на ноутбуке, планшете и др. информационном устройстве, дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы при перечитывании материала они лучше запоминались.

Список литературы:

1. Березин Борис Дмитриевич Органическая химия [Электронный ресурс]: - Издание 2-е изд. - Юрайт, 2014. - 767 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/380242>
2. Матусевич, Л. Г. Органическая химия. Основной курс. [Электронный ресурс]: - Москва ; Минск:Новое знание : ИНФРА-М, 2013. - 808 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=415732>
3. Грандберг И. И., Нам Н. Л. Органическая химия [Электронный ресурс]: - Издание 8-е изд - Бакалавр. Академический курс, 2018. - 608 с. - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/4890CE33-FA86-4672-BBDB-BF5853C19D07>
4. Иванов Виталий Георгиевич Органическая химия. Краткий курс [Электронный ресурс]: учебное - КУРС, 2015. - 222 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=459210>

Вид СРС: подготовка рефератов (30 ч.)

Тематика заданий СРС:

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы.

Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения.

Содержание темы излагается объективно от имени автора.

Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная.

Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и целей.

Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата.

1. Титульный лист.
2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.
4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.
5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.
6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных.

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

Темы рефератов:

1. Предельные углеводороды: алканы.
2. Алкеновые углеводороды.
3. Ацетиленовые углеводороды.
4. Алкодиены.
5. Каучук и резина.
6. Циклические углеводороды: циклопарафины и арены.
7. Галогенопроизводные углеводороды.
8. Спирты алифатические и ароматические.
9. Альдегиды, кетоны.
10. Карбоновые кислоты.
11. Аминосодержащие углеводороды
12. Гетероциклические соединения.
13. Пиррол
14. Пиридин
15. Углеводы.

Вид СРС: подготовка презентации (20 ч.)

Тематика заданий СРС:

Мультимедийная (электронная/учебная) презентация - это логически связанная последовательность слайдов, объединенных одной тематикой и общими принципами оформления. Мультимедийная презентация представляет сочетание компьютерной анимации, графики, видео, музыки и звукового ряда, которые организованы в единую среду. Чаще всего

демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже - раздается собравшимся как печатный материал.

Алгоритм самостоятельной работы по подготовке презентации на заданную тему:

- 1) Ознакомьтесь с предлагаемыми темами презентаций.
- 2) Ознакомьтесь со списком рекомендуемой литературы и источников и подготовьте их для работы.
- 3) Повторите лекционный материал по теме презентации (при наличии).
- 4) Изучите материал, касающийся темы презентации не менее чем по двум-трём рекомендованным источникам.
- 5) Составьте план-сценарий презентации, запишите его.
- 6) Проработайте найденный материал, выбирая только то, что раскрывает пункты плана презентации.
- 7) Составьте, наберите на компьютере и распечатайте текст своего устного выступления. При защите презентации он и будет являться сценарием презентации.
- 8) Продумайте дизайн презентации.
- 9) Подготовьте медиафрагменты (аудио-, видеоматериалы, текст и т.п.)
- 10) Оформите презентацию в соответствии с рекомендациями. Обязательно учтите возможные типичные ошибки и постарайтесь избежать их при создании своей презентации. Внимательно проверьте текст на отсутствие ошибок и опечаток.
- 11) Проверьте на работоспособность все элементы презентации.
- 12) Прочтите текст своего выступления медленно вслух, стараясь запомнить информацию.
- 13) Восстановите последовательность изложения текста сообщения, пересказав его устно.
- 14) Еще раз устно проговорите своё выступление в соответствии с планом, теперь уже сопровождая своё выступление демонстрацией слайдов на компьютере, делая в тексте пометки в тех местах, где нужна смена слайда.
- 15) Будьте готовы ответить на вопросы аудитории по теме Вашего сообщения.

К критериям оценки самостоятельной работы по подготовке презентации относятся:

Критерии оценки содержания презентации:

- соответствие материала презентации заданной теме;
- грамотное использование терминологии;
- обоснованное применение эффектов визуализации и анимации;
- общая грамотность;
- логичность изложения материала, доказательность, аргументированность.

Критерии оценки оформления презентации:

- творческий подход к оформлению презентации;
- прослеживается обоснованная последовательность слайдов и информации на слайдах;
- необходимое и достаточное количество фото- и видеоматериалов, учет особенностей восприятия графической (иллюстративной) информации, корректное сочетание фона и графики;
- дизайн презентации не противоречит ее содержанию;
- грамотное соотнесение устного выступления и компьютерного сопровождения, общее впечатление от мультимедийной презентации.

Примерные темы:

1. Предельные углеводороды: алканы.
2. Алкеновые углеводороды.
3. Ацетиленовые углеводороды.
4. Алкодиены.
5. Каучук и резина.
6. Циклические углеводороды: циклопарафины и арены.
7. Галогенопроизводные углеводороды.
8. Спирты алифатические и ароматические.
9. Альдегиды, кетоны.
10. Карбоновые кислоты.

11. Аминосодержащие углеводороды
12. Гетероциклические соединения.
13. Пиррол
14. Пиридин
15. Углеводы.
16. Нефть
17. Нефтепродукты

## 7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## 8. Фонд оценочных средств. Оценочные материалы

### 8.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

**Повышенный уровень:**

обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий

**Базовый уровень:**

обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий

**Пороговый уровень:**

обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне

**Уровень ниже порогового:**

система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Экзамен, зачет с оценкой	
Повышенный	5 (отлично)	91 и более
Базовый	4 (хорошо)	71 – 90
Пороговый	3 (удовлетворительно)	60 – 70
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	Ниже 60

### Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Отлично	Обучающийся демонстрирует: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные

	<p>проблемы в нестандартной ситуации;  полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;  умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;  творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
Хорошо	<p>Обучающийся демонстрирует:  систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины;  использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;  владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;  способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины;  свободное владение типовыми решениями;  усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине;  умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;  активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
Удов- летвори- тельно	<p>Обучающийся демонстрирует:  достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине;  использование научной терминологии, грамотное, логически правильно изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;  владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;  способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины;  усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;  умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине;  работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.</p>
Неудов- летвори- тельно	<p>Обучающийся демонстрирует:  фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине;  неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;  пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.</p>

## 8.2. Вопросы, задания текущего контроля

В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:



**- ОПК-2 Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана**

Студент должен знать:

Основные законы естественных наук при решении задач в профессиональной деятельности в области нефтегазового производства

Вопросы, задания:

1. Предмет органической химии. Особенности органических соединений. Классификация органических соединений
2. Электронные эффекты (индукционный, мезомерный).
3. Номенклатура органических соединений
4. Структурная изомерия
5. Stereoизомерия. Конформационная изомерия
6. Конфигурационная изомерия. Оптическая изомерия
7. Классификация органических реакций и реагентов
8. Механизмы основных типов органических реакций
9. Предельные и непредельные углеводороды
10. Функциональные производные углеводородов

Студент должен уметь:

Применять естественнонаучные знания, методы для решения задач профессиональной деятельности в области нефтегазового производства

Задания:

1. Напишите структурные формулы 1,3,5-триметилбензола, п-диэтилбензола, 2,4-диметилпентадиена-2,4, 3-циклогесанона, метилциклопропана, 2,3- диметилгексадиена-1,4, изомаляной кислоты, 3-метилгексаналя, этил-трет-бутилкетона, этиленгликоля
2. Напишите структурную формулу углеводорода  $C_5H_8$ , если известно, что он реагирует с бромом, с аммиачным раствором оксида серебра, при гидратации дает метилизопропилкетон
3. Напишите структуры первичных, вторичных и третичных спиртов  $C_6H_{13}OH$ . Назовите их
4. Объяснить, почему реакция Фриделя-Крафтса 1-хлор-2метилпропана с бензолом дает только трет-бутилбензол  $C_6H_5C(CH_3)_3$ . Написать механизм реакции
5. Напишите уравнение реакции гидролиза витамина РР (никотинамид). Какова структура получившегося вещества в кислой, нейтральной среде, щелочной среде?

Студент должен владеть навыками:

Навыки использования законов естественных для решения задач профессиональной деятельности в области нефтегазового производства

Задания:

1. Определите молекулярную массу и формулу одноосновной органической кислоты, если плотность ее по водороду равна 30. Какой объем 20 %-го раствора гидроксида натрия (плотность 1,2 г/см<sup>3</sup>) потребуется для нейтрализации 15 г этой кислоты?
2. При сгорании органического вещества массой 3,45 г., состоящего из водорода, углерода и кислорода, образовался диоксид углерода массой 6,6 г. и вода массой 4,05 г. Плотность паров этого вещества по воздуху 1,59. Определите молекулярную формулу вещества и напишите структурные формулы, учитывая явление изомерии.
3. Вещество, имеющее состав: С (массовая доля 62%), О (массовая доля 27,6%), Н (массовая доля 10,4 %), легко восстанавливает гидроксид меди (II) с образованием кислоты. Выведите структурную формулу этого вещества
4. Газ, образовавшийся при нагревании 28,75 мл одноатомного спирта (плотность 0,8 г/см<sup>3</sup>) с концентрированной серной кислотой, присоединяет 8,96 л водорода. Определите строение исходного спирта, если выход углеводорода составляет 80 % от теоретического

5. Вещество  $C_5H_{12}O$  при нагревании с уксусной кислотой в присутствии небольшого количества серной кислоты дает соединение  $C_7H_{14}O_2$ . На первой стадии окисления оно образует соединение  $C_5H_{10}O$ , а при последующем окислении – смесь уксусной и пропионовой кислот. Определите строение вещества  $C_5H_{12}O$
6. Через 10 г смеси бензола, анилина и фенола пропустили сухой хлороводород, причем выпало 1,3 г осадка. На нейтрализацию такого же количества смеси потребовалось 3,35 мл 20% раствора гидроксида натрия (пл. 1,2 г/см<sup>3</sup>). Каков количественный состав исходной смеси?
7. Сколько металлического серебра можно получить при взаимодействии 18 г глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра, если выход реакции составляет 75% от теоретического? Какой объем газа (при н.у.) может выделиться при спиртовом брожении такого же количества глюкозы, если считать, что брожение протекает на 75%?
8. При сжигании органического вещества массой 31,2 г, плотность по воздуху которого равна 2,69, образовался диоксид углерода объемом 53,76 л и вода массой 21,6 г. Какова структурная формула этого вещества?
9. Какой объем раствора гидроксида натрия (плотность 1,1 г/см<sup>3</sup>) потребуется для поглощения газа, выделяющего при полном сгорании 2,12 г предельного углеводорода, содержащего 32 водородных атома в молекуле, если в результате образуется кислая соль? Объем измерен при нормальных условиях.
10. При пропускании ацетилен через аммиачный раствор оксида серебра образовалось взрывчатое вещество, не содержащее водорода. Какова структурная формула вещества? Сколько литров ацетилена (при н.у.) потребуется для получения 24 г этого вещества, если выход реакции составляет 80%?

### 8.3. Вопросы промежуточной аттестации Третий семестр (Зачет с оценкой)

1. Предмет органической химии. Особенности органических соединений. Классификация органических соединений
2. Структурные представления в органической химии. Совокупность свойств атома углерода, определяющая особенности структуры органических соединений. Типы гибридизации
3. Электронные эффекты (индукционный, мезомерный).
4. Номенклатура органических соединений
5. Понятие изомерии. Структурная изомерия
6. Стереоизомерия. Конформационная изомерия
7. Конфигурационная изомерия. Оптическая изомерия
8. Классификация органических реакций и реагентов
9. Механизмы основных типов органических реакций
10. Алканы
11. Алкены
12. Алкины
13. Алкодиены
14. Арены
15. Циклоалканы

### Четвертый семестр (Зачет с оценкой)

1. Предмет органической химии. Особенности органических соединений. Классификация органических соединений
2. Структурные представления в органической химии. Совокупность свойств атома углерода, определяющая особенности структуры органических соединений. Типы гибридизации
3. Распределение электронной плотности и реакционная способность молекул
4. Электронные эффекты (индукционный, мезомерный).

5. Номенклатура органических соединений
6. Понятие изомерии. Структурная изомерия
7. Стереои́зомерия. Конформационная изомерия
8. Конфигурационная изомерия. Оптическая изомерия
9. Классификация органических реакций и реагентов
10. Реакционные центры органических молекул. Реакционная способность и ее количественные характеристики
11. Механизмы основных типов органических реакций
12. Предельные углеводороды: алканы. Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения
13. Алкеновые углеводороды. Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения
14. Ацетиленовые углеводороды. Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения
15. Алкодиены. Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения. Каучук и резина
16. Циклические углеводороды: циклопарафины и арены. Строение, изомерия, номенклатура. Правила ориентации в бензольном кольце. Физические и химические свойства. Способы получения
17. Классификация галогенопроизводных углеводородов. Изомерия, номенклатура. Способы получения. Реакционная способность галогенопроизводных углеводородов. Химические свойства галогенопроизводных углеводородов
18. Кислородсодержащие углеводороды: спирты алифатические и ароматические. Классификация спиртов. Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения
19. Карбонильные соединения: альдегиды, кетоны. Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения
20. Карбоновые кислоты. Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения.
21. Аминосодержащие углеводороды: амины, азо- и диазосоединения. Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения
22. Гетероциклические соединения. Классификация гетероциклов. Представители гетероциклов: пиррол и пиридин. Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения
23. Углеводы. Классификация углеводов. Стереои́зомерия углеводов. Циклические (полуацетальные формы) конформации. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды. Химические свойства и способы получения углеводов
24. Качественный анализ органических соединений
25. Методы выделения и очистки органических соединений. Фильтрация и центрифугирование
26. Методы выделения и очистки органических соединений. Сублимация
27. Методы выделения и очистки органических соединений. Экстракция
28. Методы выделения и очистки органических соединений. Перегонка
29. Методы определения структуры органических соединений
30. Химия нефти. Нефтепродукты.

#### **8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя: для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) зачетом/зачетом с оценкой (дифференцированным зачетом), – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и оценивание окончательных результатов обучения по

дисциплине;

для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) экзаменом, – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и семестровую аттестацию (экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По дисциплинам, завершающимся зачетом/зачетом с оценкой, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 100 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля.

По дисциплинам, завершающимся экзаменом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене).

Система оценивания.

В соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся Волгоградского государственного университета предусмотрена возможность предоставления студентам выполнения дополнительных заданий повышенной сложности (не включаемых в перечень обязательных и, соответственно, в перечень обязательного текущего контроля успеваемости) и получения за выполнение таких заданий «премиальных» баллов, – для поощрения обучающихся, демонстрирующих выдающие способности.

Знания студентов по учебной дисциплине оценивается по 100 балльной системе. В течение семестра по дисциплине проводится текущий контроль (работа на практическом занятии, выполнение контрольных и самостоятельных работ, выполнение и отчет лабораторных работ, подготовка рефератов, коллоквиум) и промежуточный (экзамен) контроль.

За работу на практическом занятии студент может набрать до 20 баллов.

Примеры задач, решаемые на практическом занятии:

1. Напишите структурные формулы соединений и назовите их по рациональной номенклатуре: 2-метилпентанол-3; 2,2,4-триметилпентанол-3; 2-метилбутанол-1.
2. Напишите структурные формулы и назовите по систематической номенклатуре: метилизобутилкарбинол; диизопропилкарбинол; пропиленгликоль.
3. Какие спирты образуются в результате щелочного гидролиза: бромистого втор-бутила; 1-иод-4-метилпентана; 3-бромбутена-1.
4. Напишите реакции внутримолекулярной дегидратации: пентанола-2; пропандиола-1,2.
5. Вещество  $C_5H_{12}O$  при нагревании с уксусной кислотой в присутствии небольшого количества  $H_2SO_4$  дает соединение  $C_7H_{14}O_2$ . На первой стадии окисления оно образует соединение  $C_5H_{10}O$ , а при последующем окислении – смесь уксусной и пропионовой кислот. Определите строение вещества  $C_5H_{12}O$ . Напишите уравнения всех реакций.
6. При окислении двухатомного спирта получены триметилуксусная кислота и метилизопропилкетон. Напишите структурную формулу спирта и назовите его.
7. Напишите структурные формулы: п-нитрофенола; м-бромфенола; о-крезола; п-метокситолуола; этилфенилкарбинола; пикриновой кислоты.
8. Каким способом можно разделить смесь фенола и бензилового спирта?
9. При нагревании 23 г одноатомного спирта с концентрированной серной кислотой образовался этиленовый углеводород с выходом 80 % от теоретического? Каково строение исходного спирта, если полученный углеводород может присоединить 61 г брома?
10. Какие вещества и в каком количестве потребуются для получения 50 г 13,6 %-го раствора этилата натрия в этиловом спирте?
11. При действии избытка металлического натрия на смесь метилового и этилового спиртов массой 1,24 г в бензоле объемом 50 мл (плотность 0,88) выделился газ объемом 336 мл.

Определите массовую долю каждого спирта в растворе.

12. Сколько этандиола-1,2 можно получить из окиси этилена массой 250 г и воды массой 90 кг?

Определите, какое вещество взято в избытке и его массовую долю.

Контрольная работа применяется для оценки знаний, умений, навыков по дисциплине.

Предусмотрено две контрольных работы. Контрольная работа состоит из четырех задач.

Максимальный балл за каждую контрольную работу - 20.

Контрольная работа №1:

1. Написать структурную формулу органического вещества состава  $C_5H_{12}$ , если известно, что при его хлорировании получается преимущественно третичное хлорпроизводное, а при нитровании третичное нитросоединение.

2. Какие углеводороды получают при действии цинка на дигалогенопроизводные: а) 2,3-дибромпентан; б) 2,3-дибром-2-метилпентан?

3. При взаимодействии смеси этилового спирта и фенола с избытком бромной воды выделилось 33,1 г осадка. Такая же масса смеси может прореагировать с 13,8 г металлического натрия. Каков состав исходной смеси в граммах?

4. Напишите структурные формулы 1,3,5-триметилбензола, п-диэтилбензола, 2,4-диметилпентадиена-2,4, 3-циклогесанона, метилциклопропана, 2,3-диметилгексадиена-1,4, изомаляной кислоты, 3-метилгексаналя, этил-трет-бутилкетона, этиленгликоля.

5. При пропускании 30,24 л ацетилена над углем в качестве катализатора (при  $65^\circ C$ ) образовалось вещество, горящее коптящим пламенем. Сколько граммов вещества образовалось, если выход реакции составляет 80%?

6. При пропускании ацетилена через аммиачный раствор оксида серебра образовалось взрывчатое вещество, не содержащее водорода. Какова структурная формула вещества? Сколько литров ацетилена (при н.у.) потребуется для получения 24 г этого вещества, если выход реакции составляет 80%?

7. При сжигании газа объемом 4,48 л образовались диоксид углерода 13,44 л и вода массой 10,8 г. Масса одного литра этого газа при нормальных условиях равна 1,875 г. Определите истинную формулу газа.

8. При пропускании смеси этана и ацетилена через склянку с бромной водой масса склянки увеличилась на 1,3 г, а при сгорании такого же количества смеси углеводородов выделилось 14 л диоксида углерода. Каков объем исходной смеси газов (при н.у.)?

9. Напишите структурную формулу углеводорода  $C_6H_{12}$ , если известно, что он обесцвечивает бромную воду, при гидратации образует третичный спирт  $C_6H_{13}OH$ , при окислении хромовой смесью – ацетон и пропионовую кислоту. Напишите уравнения всех реакций.

10. При сжигании вещества, содержащего углерод, водород и хлор, было получено  $CO_2$  массой 13,2 г и  $H_2O$  массой 6,3 г. При определении хлора из такой же навески получено хлорида серебра массой 14,35 г. Определите формулу вещества, если плотность его паров по воздуху равна 2,707.

11. Углеводород  $C_6H_{10}$  присоединяет две молекулы брома, с аммиачным раствором хлорида меди (I)  $Cu_2Cl_2$  дает осадок, а при окислении образует изовалериановую кислоту и угольную кислоту. Напишите структурную формулу углеводорода и уравнения указанных реакций.

12. Какой объем раствора гидроксида натрия (плотность 1,1 г/см<sup>3</sup>) потребуется для поглощения газа, выделяющего при полном сгорании 2,12 г предельного углеводорода, содержащего 32 водородных атома в молекуле, если в результате образуется кислая соль? Объем измерен при нормальных условиях.

13. При сжигании органического вещества массой 31,2 г, плотность по воздуху которого равна 2,69, образовался диоксид углерода объемом 53,76 л и вода массой 21,6 г. Какова структурная формула этого вещества?

14. Какой объем воздуха (при н.у.) потребуется для полного сгорания 35,2 г парафина, если условно принять, что он состоит только из предельных углеводородов, содержащих 25 углеродных атомов в молекуле? Кислород составляет примерно 1/5 объема воздуха.

15. Из соответствующего галогенопроизводного получите 3-метилпентен-2. Используйте

реакцию озонирования для доказательства его строения.

16. Напишите структурную формулу углеводорода  $C_5H_8$ , если известно, что он реагирует с бромом, с аммиачным раствором оксида серебра, при гидратации дает метилизопропилкетон.

17. Для поглощения диоксида углерода, образовавшегося при сжигании смеси метана и ацетилена объемом 6,72 л, потребовалось раствора гидроксида калия (плотность 1,46 г/см<sup>3</sup>) с массовой долей KOH 44,8% объемом 34,25 мл. Определите массовую долю исходной смеси и рассчитайте, какова концентрация раствора после поглощения диоксида углерода, если при реакции образовалась кислая соль?

18. Превратите изобутилбромид в предельный углеводород: а) с тем же строением углеродного скелета; б) с удвоенным числом углеродных атомов. Полученные соединения назвать.

19. Напишите структуры первичных, вторичных и третичных спиртов  $C_6H_{13}OH$ . Назовите их.

20. При хлорировании 96 г предельного углеводорода образовалась смесь моно-, ди- и трихлорзамещенных углеводородов с тем числом углеродных атомов, что и в исходной молекуле. Объемные соотношения продуктов реакции в газовой фазе (при н.у.) 1:2:3, а плотность паров по водороду дихлорзамещенного углеводорода 42,5. Найти количественный состав образовавшейся смеси.

21. Сколько металлического серебра выделится при взаимодействии ацетальдегида с аммиачным раствором гидроксида серебра, если известно, что ацетальдегид получен по реакции Кучерова из ацетилена, образовавшегося в свою очередь из 6,4 г карбида серебра?

22. Определите молекулярную массу и формулу одноосновной органической кислоты, если плотность ее по водороду равна 30. Какой объем 20%-го раствора гидроксида натрия (пл. 1,2 г/см<sup>3</sup>) потребуется для нейтрализации 15 г этой кислоты?

23. Объяснить, почему реакция Фриделя-Крафтса 1-хлор-2-метилпропана с бензолом дает только трет-бутилбензол  $C_6H_5C(CH_3)_3$ . Написать механизм реакции.

24. Сколько металлического серебра можно получить при взаимодействии 18 г глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра, если выход реакции составляет 75% от теоретического? Какой объем газа (при н.у.) может выделиться при спиртовом брожении такого же количества глюкозы, если считать, что брожение протекает на 75%?

25. Через 10 г смеси бензола, анилина и фенола пропустили сухой хлороводород, причем выпало 1,3 г осадка. На нейтрализацию такого же количества смеси потребовалось 3,35 мл 20% раствора гидроксида натрия (пл. 1,2 г/см<sup>3</sup>). Каков количественный состав исходной смеси?

26. Напишите уравнение реакции гидролиза витамина PP (никотинамид). Какова структура получившегося вещества в кислой, нейтральной среде, щелочной среде?

27. Напишите структурные формулы соединений: 2,5-диметилфуран, 2-амино-пиридин, тиофен, диоксан, 4-нитропентен-2, втор-бутиламин, L-глюкоза, оксид этилена, 2-этоксипропан, 3,3-диметилбутановая кислота.

28. Из этилацетилена получите бутанон. Напишите для него уравнения реакции: а) с хлоридом фосфора (V), б) с синильной кислотой, в) с гидросиламином.

29. Вещество  $C_5H_{12}O$  при нагревании с уксусной кислотой в присутствии небольшого количества серной кислоты дает соединение  $C_7H_{14}O_2$ . На первой стадии окисления оно образует соединение  $C_5H_{10}O$ , а при последующем окислении – смесь уксусной кислоты и пропионовой кислот. Определите строение вещества  $C_5H_{12}O$ . Напишите уравнения всех перечисленных реакций.

## Контрольная работа №2

1. Напишите структурные формулы соединений:

- а) 3-метил-2-хлорпентана, б) 2,2-диметил-3-хлоргексана, в) хлористого тетраметилена, г) 4-бром-4-метилгексана-2.

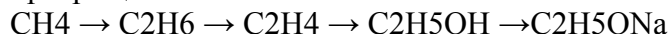
2. Определите молекулярную массу и формулу одноосновной органической кислоты, если плотность ее по водороду равна 30. Какой объем 20 %-го раствора гидроксида натрия

(плотность

1,2 г/см<sup>3</sup>) потребуется для нейтрализации 15 г этой кислоты?

3. Напишите структурную формулу вещества C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O, если известно, что оно дает реакцию «серебряного зеркала» и окисляется в изомасляную кислоту.

4. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



5. Определите массовую долю (в %) веществ в растворе, полученных при взаимодействии фенола массой 9,4 г с раствором гидроксида натрия (плотность 1,43 г/см<sup>3</sup>) с массовой долей NaOH 40 % объемом 7 мл.

6. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращение  
CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CHBr → CH<sub>3</sub>-CHOH-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>

7. Составьте формулы двух гомологов и двух изомеров спирта, имеющего состав C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O. Назовите эти вещества.

8. При сгорании органического вещества массой 3,45 г., состоящего из водорода, углерода и кислорода, образовался диоксид углерода массой 6,6 г. и вода массой 4,05 г. Плотность паров этого вещества по воздуху 1,59. Определите молекулярную формулу вещества и напишите структурные формулы, учитывая явление изомерии.

9. Вещество, имеющее состав: С (массовая доля 62%), О (массовая доля 27,6%), Н (массовая доля 10,4 %), легко восстанавливает гидроксид меди (II) с образованием кислоты. Выведите структурную формулу этого вещества.

10. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



11. Напишите структурную формулу вещества C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>Br, которое при гидролизе дает третичный спирт, а при дегидробромировании – триметилэтилен.

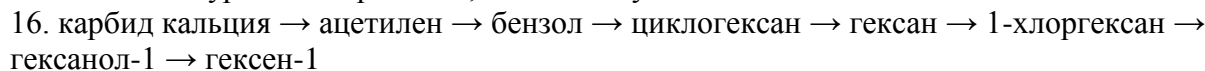
12. Газ, образовавшийся при нагревании 28,75 мл одноатомного спирта (плотность 0,8 г/см<sup>3</sup>) с концентрированной серной кислотой, присоединяет 8,96 л водорода. Определите строение исходного спирта, если выход углеводорода составляет 80 % от теоретического.

13. Напишите структурные формулы соединений и назовите их по рациональной номенклатуре:

а) 2-метилпентанол-3, б) 2,2,4-триметилпентанол-3, в) 2-метилбутанол-1, г) 2-метилбутин-3-ол-2.

14. При дегидратации двух изомерных спиртов C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>O образуется один и тот же алкен. При его окислении получают ацетон и валериановая кислота. Какова структура исходных спиртов?

15. Напишите уравнения реакций, соответствующих схеме:



17. Для каталитического гидрирования 17,8 г смеси муравьиного и уксусного альдегида до соответствующих спиртов потребовалось 11,2 л водорода. Определите (в %) состав смеси альдегидов.

18. Вещество C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O при нагревании с уксусной кислотой в присутствии небольшого количества серной кислоты дает соединение C<sub>7</sub>H<sub>14</sub>O<sub>2</sub>. На первой стадии окисления оно образует соединение C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O, а при последующем окислении – смесь уксусной и пропионовой кислот. Определите строение вещества C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O.

19. Напишите структурные формулы следующих соединений:

а) 2,2-диметилбутаналь, б) 2,2,3-триметилпентаналь, в) 2,4-диметилпентаналь, г) 3-метилбутаналь.

20. Сколько бромидов получается при действии 4 г брома на 10 г 20%-го раствора гексена-1 в хлороформе?

21. При окислении 16 г неизвестного кислородсодержащего органического вещества образовалось

- 23 г одноосновной органической кислоты, при взаимодействии которой с избытком гидрокарбоната натрия выделилось 11,2 газа. Определите строение исходного соединения и образующейся органической кислоты.
22. Какие вещества и в каком количестве потребуются для получения 50 г 13,6 %-го раствора этилата натрия в этиловом спирте?
23. Напишите структурные формулы кетонов  $C_7H_{14}O$ , содержащих главные цепи из пяти атомов углерода. Назовите их.
24. Составьте уравнения химических реакций, соответствующих схеме:  
этан  $\rightarrow$  этилен  $\rightarrow$  бромэтан  $\rightarrow$  этанол  $\rightarrow$  уксусный альдегид  $\rightarrow$  уксусная кислота
25. Сколько металлического серебра выделится при взаимодействии ацетальдегида с аммиачным раствором гидроксида серебра, если известно, что ацетальдегид получен по реакции Кучерова из ацетилена, образовавшегося в свою очередь из 6,4 г карбида кальция?

Реферат. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

Максимальный балл за реферат - 10.

Примерные темы рефератов:

1. Предельные углеводороды: алканы.
2. Алкеновые углеводороды.
3. Ацетиленовые углеводороды.
4. Алкодиены.
5. Каучук и резина.
6. Циклические углеводороды: циклопарафины и арены.
7. Галогенопроизводные углеводороды.
8. Спирты алифатические и ароматические.
9. Альдегиды, кетоны.
10. Карбоновые кислоты.
11. Аминосодержащие углеводороды
12. Гетероциклические соединения.
13. Пиррол
14. Пиридин
15. Углеводы.

Коллоквиум проводится в конце семестра для оценки полученных знаний по дисциплине. В каждом варианте по два вопроса. Максимальный балл - 40.

Вопросы коллоквиума:

1. Предмет органической химии. Особенности органических соединений. Классификация органических соединений.
2. Структурные представления в органической химии. Совокупность свойств атома углерода, определяющая особенности структуры органических соединений. Типы гибридизации.
3. Распределение электронной плотности и реакционная способность молекул.
4. Электронные эффекты (индукционный, мезомерный).
5. Номенклатура органических соединений.
6. Понятие изомерии. Структурная изомерия
7. Стереосомерия. Конформационная изомерия.
8. Конфигурационная изомерия. Оптическая изомерия.



9. Классификация органических реакций и реагентов.
10. Реакционные центры органических молекул. Реакционная способность и ее количественные характеристики.
11. Механизмы основных типов органических реакций.
12. Предельные углеводороды: алканы. Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения
13. Алкеновые углеводороды. Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения
14. Ацетиленовые углеводороды. Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения
15. Алкодиены. Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения. Каучук и резина.
16. Циклические углеводороды: циклопарафины и арены. Строение, изомерия, номенклатура. Правила ориентации в бензольном кольце. Физические и химические свойства. Способы получения.
17. Классификация галогенопроизводных углеводородов. Изомерия, номенклатура. Способы получения. Реакционная способность галогенопроизводных углеводородов. Химические свойства галогенопроизводных углеводородов
18. Кислородсодержащие углеводороды: спирты алифатические и ароматические. Классификация спиртов. Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения
19. Карбонильные соединения: альдегиды, кетоны. Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения
20. Карбоновые кислоты. Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения.
21. Аминосодержащие углеводороды: амины, азо- и диазосоединения. Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения.
22. Гетероциклические соединения. Классификация гетероциклов. Представители гетероциклов: пиррол и пиридин. Строение, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения.
23. Углеводы. Классификация углеводов. Стереои́зомерия углеводов. Циклические (полуацетальные формы) конформации. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды. Химические свойства и способы получения углеводов.
24. Качественный анализ органических соединений.
25. Методы выделения и очистки органических соединений. Фильтрация и центрифугирование.
26. Методы выделения и очистки органических соединений. Сублимация.
27. Методы выделения и очистки органических соединений. Экстракция.
28. Методы выделения и очистки органических соединений. Перегонка.

Зачет служит формой проверки усвоения учебного материала по дисциплине. В качестве итоговой оценки по дисциплине по решению преподавателя и с согласия студента могут быть использованы результаты текущего контроля.

Знания, умения и навыки студента определяются следующими оценками: 91-100 баллов – «отлично», 71-90 баллов – «хорошо», 60-70 баллов – «удовлетворительно».

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **9.1 Основная литература**

1. Березин Борис Дмитриевич Органическая химия [Электронный ресурс]: - Издание 2-е изд. - Юрайт, 2014. - 767 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/380242>
2. Матусевич, Л. Г. Органическая химия. Основной курс. [Электронный ресурс]: - Москва ; Минск:Новое знание : ИНФРА-М, 2013. - 808 с. - Режим доступа:

<http://znanium.com/go.php?id=415732>

3. Грандберг И. И., Нам Н. Л. Органическая химия [Электронный ресурс]: - Издание 8-е изд - Бакалавр. Академический курс, 2018. - 608 с. - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/4890CE33-FA86-4672-BBDB-BF5853C19D07>

4. Иванов Виталий Георгиевич Органическая химия. Краткий курс [Электронный ресурс]: учебное - КУРС, 2015. - 222 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=459210>

## **9.2. Дополнительная литература**

1. Артеменко А.И. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное - КноРус, 2018. - 528 с. - Режим доступа: <http://www.book.ru/book/924050>

2. Сосновских В.Я. - отв. ред. Органическая химия. задачи и упражнения [Электронный ресурс]: - Профессиональное образование, 2018. - 344 с. - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/D76CFA8F-4B1C-4058-911F-481D87837439>

В качестве учебно-методического обеспечения могут быть использованы другие учебные, учебно-методические и научные источники по профилю дисциплины, содержащиеся в электронно-библиотечных системах, указанных в п. 11.2 «Электронно-библиотечные системы».

## **9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
2. <http://ibooks.ru/> - Электронная библиотечная система учебной и научной литературы
3. <http://lib.volsu.ru> - Электронная библиотека Волгоградского государственного университета
4. <https://volsu.ru/umnik> - Образовательный портал Волгоградского государственного университета «УМНИК»
5. <https://volsu.ru/umnik> - Образовательный портал Волгоградского государственного университета «УМНИК»
6. <https://biblio-online.ru/> - Электронная библиотека
7. <https://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система
8. <https://www.book.ru/> - Электронно-библиотечная система

## **10. Методические указания по освоению дисциплины для лиц с ОВЗ и инвалидов**

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального учебного плана (при необходимости), изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях:

- индивидуальные консультации преподавателя;
- максимально полная презентация содержания дисциплины в ЭИОС (в частности, полнотекстовые лекции, презентации, аудиоматериалы, тексты для перевода и анализа и т.п.).

## **11. Перечень информационных технологий**

В учебном процессе активно используются информационные технологии с применением современных средств телекоммуникации; электронные учебники и обучающие компьютерные программы. Каждый обучающийся обеспечен неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. ЭИОС предоставляет открытый доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к электронным библиотечным системам и электронным образовательным ресурсам.

### 11.1 Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. 7-zip

2. Microsoft Windows (не ниже XP)

3. Microsoft Office (не ниже 2003)

4. Антивирус Kaspersky

5. Adobe Acrobat Reader

6. Специальное программное обеспечение указывается в методических материалах по ОПОП (при необходимости)

### 11.2 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы, в т.ч. электронно-библиотечные системы

(обновление выполняется еженедельно)

Название	Краткое описание	URL-ссылка
Научная электронная библиотека	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
ЭБС "Лань"	Электронно-библиотечная система	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
ЭБС Znanium.com	Электронно-библиотечная система	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
ЭБС BOOK.ru	Электронно-библиотечная система	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
ЭБС Юрайт	Электронно-библиотечная система	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Scopus	Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. В базе содержится 23700 изданий от 5000 международных издателей, в области естественных, общественных и гуманитарных наук, техники, медицины и искусства.	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>
Web of Science	Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций. С платформой Web of Science вы можете получить доступ к непревзойденному объему исследовательской литературы мирового класса, связанной с тщательно отобранным списком журналов, и открыть для себя новую информацию при помощи скрупулезно записанных метаданных и ссылок.	<a href="https://apps.webofknowledge.com/">https://apps.webofknowledge.com/</a>
КонсультантПлюс	Информационно-справочная система	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Гарант	Информационно-справочная система по законодательству Российской Федерации	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
Научная библиотека ВолГУ им О.В. Иншакова		<a href="http://library.volsu.ru/">http://library.volsu.ru/</a>

### 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа представляют собой специальные помещения, в состав которых входят специализированная мебель и технические

средства обучения.

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа/практических занятий представляют собой специальные помещения, в состав которых входят специализированная мебель и технические средства обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ВолГУ.