

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор  
Хабуров Т.А.  
« 28 » мая / 2021



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.23 ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

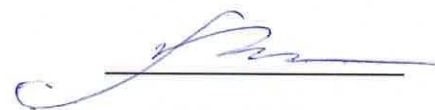
|                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| Направление подготовки | <u>04.03.01 Химия</u>      |
| Профиль подготовки     | <u>Аналитическая химия</u> |
| Форма обучения         | <u>очная</u>               |
| Квалификация           | <u>бакалавр</u>            |

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки по направлению подготовки 04.03.01 Химия

Программу составил(и):

В.Д. Стрелков, профессор, д.х.н



Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» утверждена на заседании кафедры органической химии и технологий протокол № 9 «17» мая 2021г.

И.о. заведующего кафедрой канд. хим. наук, доцент Кузнецова С.Л.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий

протокол № 7 «24» мая 2021г.

Председатель УМК ФХиВТ канд. хим. наук Беспалов А.В.



Рецензенты:

Дядюченко Л.В., канд. хим. наук, зав. лаб. регуляторов роста растений ГНУ ВНИИБЗР

Буков Н.Н., д-р хим. наук, зав. каф общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии КубГУ

## 1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины являются освоение теоретических основ органической химии, получение представлений об основных классах органических соединений, их физических, химических свойств и их многообразных превращениях, играющих важную роль в практической деятельности человека и являющихся необходимым этапом развития знаний науки о веществе.

### 1.2 Задачи дисциплины

Сформировать у студентов:

- знание основных концепций теоретической органической химии,
- знание классификации, номенклатуры и изомерии органических соединений,
- представление общих законов, связывающих строение и свойства органических соединений,
- умение анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений;
- представление о современных методах синтеза органических соединений;
- представление о наиболее главных достижениях и проблемах современной органической химии, ее практических возможностях.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Органическая химия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки – 04.03.01 Химия (бакалавриат).

Изучению данной дисциплины должно предшествовать изучение дисциплин «Физическая химия», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия».

В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 3 курсе (5 и 6 семестр) по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование индикатора*<br>достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений   |   |
| ИОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов | Знает классификацию, номенклатуру и изомерию органических соединений; основы теории строения органических соединений, законы, связывающие строение и свойства органических соединений             |
|  | Умеет пользоваться химической символикой; анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений; использовать законы, связывающие строение и свойства органических соединений; |
|  | Владеет методами анализа результатов химических экспериментов, измерений на основе системы фундаментальных химических   |

| Код и наименование индикатора*<br>достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
|  | понятий, базовых знаний разделов органической химии с целью их использования в рамках профессиональной деятельности   |
| ИОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии | Знает основные концепции современной теоретической органической химии; основные синтетические и аналитические методы получения и исследования свойств органических веществ                                  |
|  | Умеет применять знания разделов органической химии для интерпретации результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ; применять методологию химии для решения профессиональных задач   |
|  | Владеет современными методами синтеза и анализа органических соединений; навыками применять полученные знания по химии для решения профессиональных задач   |
| ИОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности     | Знает этапы планирования, проведения и описания химического эксперимента; методологию расчетно-теоретических работ химической направленности  |
|  | Умеет проводить поиск литературных данных и сравнительный анализ результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ; проводить экспериментальные исследования и анализировать результаты, |
|  | Владеет способностью внедрять достижения химии при решении профессиональных задач; принимать грамотные научно-обоснованные решения  |

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ с формой контроля – экзамен.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач. ед. (288 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

| Вид учебной работы                     | Всего часов | Семестры (часы) |           |
|--|-------------|-----------------|-----------|
|  |             | 5               | 6         |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b> |             |                 |           |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>     | <b>136</b>  | <b>68</b>       | <b>68</b> |
| Занятия лекционного типа               | 68          | 34              | 34        |
| Практические занятия                   | 68          | 34              | 34        |

|   |                                      |              |             |
|---|--------------------------------------|--------------|-------------|
| Лабораторные занятия                          | -                                    | -            | -           |
| <b>Иная контактная работа:</b>                |                                      |              |             |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)         | 20                                   | 2            | 18          |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                | 0,6                                  | 0,3          | 0,3         |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе</b>    | <b>69</b>                            | <b>38</b>    | <b>31</b>   |
| Изучение теоретического материала             | 29                                   | 18           | 11          |
| Подготовка к текущему контролю                | 20                                   | 10           | 10          |
| Решение задач                                 | 20                                   | 10           | 10          |
| <b>Контроль:</b>                              |                                      |              |             |
| Подготовка к экзамену                         | 62,4                                 | 35,7         | 26,7        |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) |                                      | экзамен      | экзамен     |
| <b>Общая трудоемкость</b>                     | <b>час.</b>                          | <b>288</b>   | <b>144</b>  |
|   | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>156,6</b> | <b>70,3</b> |
|   | <b>зач. ед.</b>                      | <b>8</b>     | <b>4</b>    |

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 5 семестре (для студентов ОФО)

| № раз-дела | Наименование разделов (тем)      | Количество часов |                   |           |    |                        |
|------------|----------------------------------|------------------|-------------------|-----------|----|------------------------|
|            |                                  | Всего            | Аудиторная работа |           |    | Самостоятельная работа |
|            |                                  |                  | Л                 | ПЗ        | ЛР |                        |
| 1          | 2                                | 3                | 4                 | 5         | 6  | 7                      |
| 1          | Введение                         | 8                | 2                 | 2         |    | 4                      |
| 2          | Углеводороды                     | 24               | 8                 | 8         |    | 8                      |
| 3          | Ароматические углеводороды       | 12               | 4                 | 4         |    | 4                      |
| 4          | Галогенпроизводные углеводородов | 12               | 4                 | 4         |    | 4                      |
| 5          | Гидроксильные производные        | 19               | 6                 | 6         |    | 7                      |
| 6          | Простые эфиры                    | 6                | 2                 | 2         |    | 2                      |
| 7          | Карбонильные соединения          | 25               | 8                 | 8         |    | 9                      |
|            | <b>Итого:</b>                    |                  | <b>34</b>         | <b>34</b> |    | <b>38</b>              |

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре (для студентов ОФО)

| № раз-дела | Наименование разделов (тем)        | Количество часов |                   |    |    |                        |
|------------|------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|------------------------|
|            |                                    | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Самостоятельная работа |
|            |                                    |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                        |
| 1          | 2                                  | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                      |
| 8          | Амины и нитросоединения            | 18               | 6                 | 6  |    | 6                      |
| 9          | Диазосоединения                    | 18               | 6                 | 6  |    | 6                      |
| 10         | Окси,-кето,-аминокислоты, углеводы | 28               | 10                | 10 |    | 8                      |

|    |                                       |             |           |           |  |           |
|----|---------------------------------------|-------------|-----------|-----------|--|-----------|
| 11 | Металлоорганические соединения        | 13          | 4         | 4         |  | 5         |
| 12 | Гетероциклические соединения          | 22          | 8         | 8         |  | 6         |
|    | <b>Итого:</b>                         |             | <b>34</b> | <b>34</b> |  | <b>31</b> |
|    | <b>Итого по дисциплине:</b>           |             | <b>68</b> | <b>68</b> |  | <b>69</b> |
|    | Контроль самостоятельной работы (КСР) | <b>20</b>   |           |           |  |           |
|    | Промежуточная аттестация (ИКР)        | <b>0,6</b>  |           |           |  |           |
|    | Подготовка к экзамену                 | <b>62,4</b> |           |           |  |           |

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| № раздела | Наименование раздела (темы) | Содержание раздела (темы)   | Форма текущего контроля |
|-----------|-----------------------------|---|-------------------------|
| 1         | 2                           | 3   | 4                       |
| 1         | Введение                    | Предмет органической химии. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Типы связей в органических соединениях. Типы гибридизации атома углерода, электронные эффекты. Классификация органических реакций и реагентов. Типы промежуточных частиц: свободные радикалы, карбокатионы, карбанионы, ион-радикалы. | Устный опрос            |

|   |                                   |   |                                  |
|---|-----------------------------------|---|----------------------------------|
| 2 | Углеводороды                      | <p>Алканы. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия углеродного скелета, физические свойства, получение алканов. Химические свойства. Механизм реакций радикального замещения. Циклоалканы.</p> <p>Алкены. Гомологический ряд, номенклатура. Изомерия: структурная и пространственная. Физические свойства. Методы получения: крекинг, дегидрогалогенирование, дегидратация. Правило Зайцева. Химические свойства. Механизм электрофильного присоединения, правило Марковникова. Окисление алкенов (реакция Вагнера, озонлиз). Алкины. Номенклатура. Физические свойства. Методы получения. Химические свойства алкинов: реакции присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов, воды (реакция Кучерова), спиртов. Кислотные свойства алкинов.</p> <p>Алкадиены. Классификация диеновых углеводородов, номенклатура, изомерия. Сопряженные диены, их строение и химические свойства (1,2- и 1,4-присоединение, диеновый синтез, полимеризация).</p> | Устный опрос, контрольная работа |
| 3 | Ароматические углеводороды        | <p>Арены. Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля. Строение бензола и его гомологов. Изомерия, номенклатура. Реакции электрофильного замещения в ароматическом кольце (нитрование, сульфирование, галогенирование, алкилирование и ацилирование). Правила ориентации. Окисление гомологов бензола, галогенирование в боковую цепь.</p> <p>Полиядерные ароматические соединения: дифенил, нафталин, антрацен. Получение в лаборатории и промышленности; ориентация в реакциях электрофильного замещения.</p>   | Устный опрос, контрольная работа |
| 4 | Галогенпроизводные углеводородов. | Номенклатура и изомерия. Физические свойства. Методы получения из алканов, алкенов,   | Устный опрос, контрольная работа |

|   |                           |  |                                  |
|---|---------------------------|--|----------------------------------|
|   |                           | <p>спиртов. Химические свойства: реакции нуклеофильного замещения. Понятие о механизмах <math>S_N1</math> и <math>S_N2</math>. Реакции элиминирования.</p> <p>Галоформы и их получение. Непредельные галогенпроизводные: винил- и аллилгалогениды, сравнение их реакционной способности.</p> <p>Галогенпроизводные аренов. Галогенирование бензола и его гомологов. Хлорирование толуола в цепь и в ядро (механизм, условия). Сравнение алкил- и арилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения галогена. Влияние характера и положения заместителей, стоящих в ядре арилгалогенидов на реакционную способность связи углерод - галоген.</p>  |                                  |
| 5 | Гидроксильные производные | <p>Спирты. Классификация, номенклатура, изомерия. Одноатомные спирты. Методы получения. Физические и химические свойства. Реакции замещения гидроксильной группы. Окисление спиртов. Многоатомные спирты - гликоли, глицерин. Качественные реакции на многоатомные спирты. Тиоспирты.</p> <p>Фенолы. Фенольные соединения в природе. Сравнение кислотных свойств фенолов и спиртов. Реакции гидроксила: образование фенолятов, простых и сложных эфиров (алкилирование и ацилирование). Замещение атома водорода в ядре действием электрофильных агентов (галогенирование, нитрование); ориентирующее влияние гидроксила. Конденсация с альдегидами. Окисление фенолов в хиноны. Идентификация фенолов: получение производных, цветная реакция. Применение антиоксидантов фенольной природы в пищевой промышленности.</p> <p>Хиноны. Получение о- и п-бензохинонов, антрахинона. Хиноны как диенофилы в реакциях Дильса - Альдера. Тиофенол. Получение из арилмагнийгалогенидов, сульфохлоридов. Окисление азотной</p> | Устный опрос, контрольная работа |



|   |                         |  |                                  |
|---|-------------------------|--|----------------------------------|
|   |                         | кислотой и на воздухе.   |                                  |
| 6 | Простые эфиры           | Строение, номенклатура. Методы получения, химические свойства.   | Устный опрос                     |
| 7 | Карбонильные соединения | Оксосоединения. Строение карбонильной группы. Номенклатура альдегидов и кетонов. Методы получения. Химические реакции: нуклеофильное присоединение по карбонильной группе, окисление, реакции с участием $\alpha$ -водородного атома. Непредельные альдегиды и кетоны. Ароматические альдегиды и кетоны.<br>Карбоновые кислоты и их производные. Номенклатура и изомерия предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства. Методы получения. Химические свойства. Получение и свойства ангидридов карбоновых кислот. Получение и свойства галогенангидридов. Получение и свойства сложных эфиров. Механизм реакции этерификации. Получение и свойства амидов кислот. Получение и свойства нитрилов. Мыла. Жиры. Ароматические карбоновые кислоты: бензойная, салициловая, фталевая и терефталевая. | Устный опрос, контрольная работа |
| 8 | Амины и нитросоединения | Амины. Классификация, номенклатура и изомерия. Физические свойства. Методы получения. Химические свойства: роль свободной электронной пары в проявлении основных свойств; ацилирование и алкилирование, действие азотистой кислоты. Диамины и аминоспирты (коламин, холин, ацетилхолин). Ароматические амины, их получение из нитропроизводных (Н.Н. Зинин). Взаимное влияние аминогруппы и бензольного ядра. Реакция с азотистой кислотой.<br>Нитросоединения. Номенклатура и классификация. Методы получения. Химические свойства (восстановление, действие щелочей, реакции, связанные с подвижностью $\alpha$ -атомов водорода). Ароматические нитросоединения.  | Устный опрос                     |
| 9 | Дiazosоединения         | Реакция diaзотирования, условия ее   | Устный опрос,                    |

|    |                                    |  |                    |
|----|------------------------------------|--|--------------------|
|    |                                    | проведения. Реакции диазосоединений с выделением и без выделения азота. Условия азосочетания, азо- и диазосоставляющие.  | контрольная работа |
| 10 | Окси-, кето-аминокислоты, углеводы | <p>Оксикислоты. Общие методы их синтеза: образование оксикислот при окислении гликолей, при восстановлении кетонокислот. Различие в направлении дегидратации <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>-оксикислот. Лактиды. Лактоны. Гликолевая, молочная, яблочная, лимонная и винные кислоты (нахождение в природе, строение, использование в пищевой промышленности). Stereoизомерия винных кислот. Диастереомеры и мезоформа. Эпимеры. Проекционные формулы Фишера. Способы разделения рацематов.</p> <p>Кетонокислоты. Пировиноградная кислота, ее образование из молочной кислоты, декарбоксилирование, превращение в аланин, образование <math>\beta</math>-кетонокислот при сложноэфирной конденсации. Ацетоуксусный эфир: таутомерия, конденсация с альдегидами, кислотное и кетонное расщепление. Отдельные представители: глиоксиловая и пировиноградная кислоты, их нахождение в природе.</p> <p>Аминокислоты. Природные аминокислоты. Их стереохимия. Важнейшие представители. Внутрикомплексное (хелатное) строение медных солей. Сравнение свойств <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>-аминокислот. Взаимные превращения с окси- и кетонокислотами. Амфотерность. Лактамы. Дикетопиперазины. Пептидная связь. Представление о составе и строении белков. Применение аминокислот в пищевой промышленности в качестве вкусовых добавок. Углеводы. Альдопентозы (рибоза, дезоксирибоза, арабиноза, ксилоза) и альдогексозы (глюкоза, манноза, галактоза), их строение и нахождение в природе. Открытая и циклическая</p> | Устный опрос       |

|    |                                |   |              |
|----|--------------------------------|---|--------------|
|    |                                | <p>формы глюкозы. Гликозидный гидроксил. Кольчато-цепная таутомерия и мутаротация сахаров. Окисление, восстановление, алкилирование, ацилирование альдоз. Фруктоза как пример кетозы. Ее строение, свойства, нахождение в природе, образование из глюкозы. Связь конфигурации сахаров с геометрией глицеринового альдегида. Дисахариды: мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Полисахариды: целлюлоза и крахмал.</p>   |              |
| 11 | Металлоорганические соединения | <p>Литий- и магнийорганические соединения. Методы синтеза: взаимодействие металла с алкил- или арилгалогенидами. Строение реактивов Гриньяра. Литий- и магнийорганические соединения в синтезе углеводов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот. Диалкил- и диарилкупраты. Их использование для синтеза алканов, диенов, спиртов, несимметричных кетонов.</p>   | Устный опрос |
| 12 | Гетероциклические соединения   | <p>Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом: фуран, тиофен, пиррол. Их нахождение в природе, строение. Образование из 1,4-дикарбонильных соединений, из углеводов (фурфурол). Изомерия и номенклатура монозамещенных. Ацидофобность, ориентация при электрофильном замещении (конденсация с карбонильными соединениями, галогенирование). Понятие о строении хлорофилла и гемина.</p> <p>Шестичленные гетероциклы. Пиридин, пиримидин, соли пирилия. Их строение, электронодефицитность, нахождение в природе. Сравнение свойств пиридина, пиррола и бензола при электрофильном замещении. Конденсированные гетероароматические соединения. Индольные, хинолиновые, изохинолиновые производные (алкалоиды, триптофан, серотонин). Образование гетероциклов из ароматических аминов действием <math>\alpha</math>-</p> | Устный опрос |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | галогенкетонов (индолы), 1,3-дикетонов или непредельных карбонильных соединений (хинолины). |  |
|--|--|---|--|

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

| №   | Наименование раздела (темы)          | Тематика практических занятий (семинаров)   | Форма текущего контроля |
|-----|--------------------------------------|---|-------------------------|
| 1   | 2                                    | 3   | 4                       |
| 1.  | Введение                             | Типы химических связей в органических соединениях. Электронные эффекты и их влияние на реакционную способность органических молекул. Решение задач и упражнений. Качественный анализ органических соединений. | Устный опрос            |
| 2.  | Углеводороды                         | Алканы. Алкены. Решение задач и упражнений. Алкадиены. Алкины. Решение задач и упражнений. Получение и функциональный анализ предельных и непредельных углеводородов.   | Устный опрос<br>Т       |
| 3.  | Ароматические углеводороды           | Ароматические углеводороды. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре. Решение задач и упражнений.   | Устный опрос<br>Т       |
| 4.  | Галогенпроизводные углеводородов     | Галогенпроизводные углеводородов. Решение задач и упражнений.   | Устный опрос            |
| 5.  | Гидроксильные производные            | Спирты. Фенолы. Решение задач и упражнений. Выполнение функционального анализа гидроксилсодержащих соединений.  | Устный опрос            |
| 6.  | Простые эфиры                        | Простые эфиры. Решение задач и упражнений.  | Устный опрос            |
| 7.  | Карбонильные соединения              | Оксосоединения. Решение задач и упражнений. Выполнение функционального анализа на карбонильную группу.  | Устный опрос            |
| 8.  | Амины и нитросоединения              | Амины и нитросоединения. Решение задач и упражнений.  | Устный опрос<br>Т       |
| 9.  | Диазосоединения                      | Диазосоединения. Решение задач и упражнений.  | Устный опрос            |
| 10. | Окси-, кето-, аминокислоты, углеводы | Карбоновые кислоты и их производные. Решение задач и упражнений. Проведение функционального анализа карбоновых кислот.  | Устный опрос            |
| 11. | Металлоорганические соединения       | Металлоорганические соединения. Решение задач и упражнений.   | Устный опрос            |
| 12. | Гетероциклические соединения         | Гетероциклические соединения. Решение задач и упражнений.   | Устный опрос            |

### 2.3.3 Лабораторные занятия

Не предусмотрены учебным планом.

### 2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены учебным планом

## 2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| №  | Вид СРС                           | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы  |
|----|-----------------------------------|--|
| 1  | 2                                 | 3  |
| 1. | Изучение теоретического материала | <p>1. Травень, Валерий Федорович. Органическая химия :учебник для студентов вузов : [в 2 т.]. / В. Ф. Травень. - М. : Академкнига, 2006. – 727+582 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 562-564.</p> <p>2. Травень, В. Ф. Органическая химия : учебное пособие / В. Ф. Травень. — 7-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 — Том 3 — 2020. — 391 с. — ISBN 978-5-00101-748-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/151524">https://e.lanbook.com/book/151524</a></p> <p>3. Смит, В. А. Основы современного органического синтеза : учебное пособие / В. А. Смит, А. Д. Дильман. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 753 с. — ISBN 978-5-00101-761-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/135517">https://e.lanbook.com/book/135517</a></p> <p>4. Петров, Анатолий Александрович. Органическая химия : учебник для студентов химико-технологических вузов и факультетов / А. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трощенко ; под ред. М. Д. Стадничука. - Изд. 5-е, перераб. и доп. Репр. воспр. изд. 2002 г. - Москва : Альянс, 2012. - 622 с. -</p> <p>5. Шабаров, Ю. С. Органическая химия : учебник / Ю. С. Шабаров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 848 с. — ISBN 978-5-8114-1069-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167911">https://e.lanbook.com/book/167911</a></p> |

|    |                                |   |
|----|--------------------------------|---|
| 2. | Подготовка к текущему контролю | <p>1. Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : учебник для студентов вузов : [в 2 т.]. / В. Ф. Травень. - М. : Академкнига, 2006. – 727+582 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 562-564.</p> <p>2. Травень, В. Ф. Органическая химия : учебное пособие / В. Ф. Травень. — 7-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 — Том 3 — 2020. — 391 с. — ISBN 978-5-00101-748-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/151524">https://e.lanbook.com/book/151524</a></p> <p>Шабаров, Ю. С. Органическая химия : учебник / Ю. С. Шабаров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 848 с. — ISBN 978-5-8114-1069-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167911">https://e.lanbook.com/book/167911</a></p> <p>4. Синтез органических соединений : учебно-методическое пособие / В. В. Доценко, А. В. Беспалов, Д. Ю. Лукина ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кубанский государственный университет. - Краснодар: Кубанский государственный университет, 2020. - 171 с.: ил. - Библиогр.: с. 170. - ISBN 978-5-8209-1758-5: 80 p. - Текст: непосредственный</p> <p>5. Органическая химия : учебно-методическое пособие / А. В. Беспалов, В. В. Доценко, Д. Ю. Лукина, В. Д. Стрелков ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кубанский государственный университет. - Краснодар: Кубанский государственный университет, 2019. - 156 с.: ил. - Авт. указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 155. - ISBN 978-5-8209-1709-7: 80 p. - Текст:</p> |
| 3. | Решение задач                  | <p>1. Беспалов, А.В. Органическая химия: сборник задач / А.В. Беспалов, В.Д. Стрелков. – Краснодар: Изд-во КубГУ, 2017.– 69 с.</p> <p>2. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. - 89 с</p>   |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

### 3. Образовательные технологии

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проблемная лекция, работа в малых группах) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### 2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «*Органическая химия*».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме вопросов и заданий в рамках семинарских занятий, контрольных вопросов к практическим занятиям, тестовых заданий и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к экзамену.

#### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

| № п/п | Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)  | Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)   | Наименование оценочного средства |                          |
|-------|--|---|----------------------------------|--------------------------|
|       |  |   | Текущий контроль                 | Промежуточная аттестация |
| 1     | ИОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов | Знает классификацию, номенклатуру и изомерию органических соединений; основы теории строения органических соединений, законы, связывающие строение и свойства органических соединений   | Устный опрос<br>ПР<br>Т          | Вопросы к экзамену       |
|       |  | Умеет пользоваться химической символикой; анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений; использовать законы, связывающие строение и свойства органических соединений;   | Устный опрос<br>ПР               | Вопросы к экзамену       |
|       |  | Владеет методами анализа результатов химических экспериментов, измерений на основе системы фундаментальных химических понятий, базовых знаний разделов органической химии с целью их использования в рамках профессиональной деятельности | Устный опрос<br>ПР               |                          |
|       | ИОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических  | Знает основные концепции современной теоретической органической химии; основные синтетические и аналитические методы получения и исследования свойств органических веществ  | Устный опрос<br>ПР<br>Т          | Вопросы к экзамену       |

|   |   |   |                         |                      |
|---|---|---|-------------------------|----------------------|
| 2 | работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии  | Умеет применять знания разделов органической химии для интерпретации результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ; применять методологию химии для решения профессиональных задач   | Устный опрос<br>ПР<br>Т | - Вопросы к экзамену |
|   |   | Владеет современными методами синтеза и анализа органических соединений; навыками применять полученные знания по химии для решения профессиональных задач   | Устный опрос<br>ПР      | - Вопросы к экзамену |
|   | ИОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно- теоретических работ химической направленности | Знает этапы планирования, проведения и описания химического эксперимента; методологию расчетно- теоретических работ химической направленности   | Устный опрос<br>ПР      | Вопросы к экзамену   |
|   |   | Умеет проводить поиск литературных данных и сравнительный анализ результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ; проводить экспериментальные исследования и анализировать результаты, | Устный опрос<br>ПР      |                      |
|   |   | Владеет способностью внедрять достижения химии при решении профессиональных задач; принимать грамотные научно-обоснованные решения  | Устный опрос<br>ПР      |                      |

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### Примеры тестовых заданий

#### *Тема: Формулы и названия органических соединений*

- Структуре  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_3$  отвечает систематическое название:
  - 1,1,1-триметилпентан
  - 2,2-диметилгексан
  - 5,5-диметилгексан
  - бутилтриметилметан
- Структуре  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$  отвечает систематическое название:
  - 1,1,3,3-тетраметилпропан
  - диизопропилметан
  - 2,4-диметилпентан
  - изогептан
- Структуре  $(\text{CH}_3)_4\text{C}$  отвечает систематическое название:
  - тетраметилметан
  - 2-метилбутан
  - изопентан
  - 2,2-диметилпропан
- Структуре  $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$  отвечает систематическое название:
  - 1,1-диметилбутен-1
  - 2-метилпентен-2
  - 2-метилпентен-3
  - 4-метилпентен-3
- Структуре  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$  отвечает систематическое название:
  - 1,1,6,6-тетраметилоктан
  - 3,3,8-триметилнонан
  - 2,7,7-триметилнонан
  - 1-изопропил-5,5-диметилгептан



6. В данном ряду перечислены радикалы  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2-$ ,  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2-$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCH}_3$ ,  $(\text{CH}_3)_3\text{C}-$

- А) н-бутил, втор-бутил, изобутил, трет-бутил
- Б) н-бутил, изобутил, втор-бутил, трет-бутил
- В) н-бутил, трет-бутил, втор-бутил, изобутил
- Г) н-бутил, втор-бутил, трет-бутил, изобутил

7. Для радикалов:  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2-$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2-$  в систематической номенклатуре используются названия

- А) винил и фенил
- Б) 1-пропенил и фенилметил
- В) алленил и бензоил
- Г) аллил и бензил

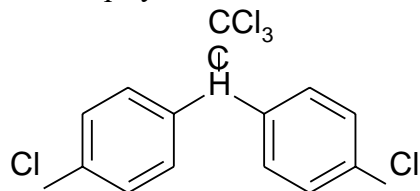
8. Систематическое название нормального углеводорода  $\text{C}_{21}\text{H}_{44}$

- А) генэйкозан
- Б) ундекан
- В) ундокозан
- Г) гентриаконтан

9. Фторотан, применяющийся для ингаляционного наркоза, имеет структуру  $\text{HBrClC}-\text{CF}_3$ , которой соответствует систематическое название

- А) 1,1,1-трифтор-2-хлор-2-бромэтан
- Б) 2-бромтрифтор-2-хлорэтан
- В) 2-бром-1,1,1-трифтор-2-хлорэтан
- Г) 1-бром-2,2,2-трифтор-1-хлорэтан

10. Формула известного инсектицида ДДТ:



Каково систематическое название этого соединения?

- А) 1,1-бис(4-хлорфенил)-2,2,2-трихлорэтан
- Б) 1,1,1-трихлор-2,2-бис(4-хлорфенил)этан
- В) 2,2-бис(4-хлорфенил)-1,1,1-трихлорэтан
- Г) 2,2,2-трихлор-1,1-бис(4-хлорфенил)этан

11. Углеводород следующей структуры



**Имеет систематическое название**

- А) октин-2-ен-4,6
- Б) октин-2-диен-4,6
- В) октадиен-2,4-ин-6
- Г) октадиен-2,3-ин-6

12. Непредельный спирт следующей структуры

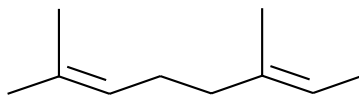


Имеет систематическое название

- А) гексен-4-ол-2
- Б) гексен-2-ол-5
- В) гексен-5-ол-2
- Г) 2-гидроксигексен-4

13. Непредельный галогенуглеводород  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{Cl}$  имеет систематическое название

- А) 2-метил-1-хлорпропен-2
- Б) 1-хлор-2-метилпропен-2
- В) 3-хлор-2-метилпропен-1
- Г) 2-метил-3-хлорпропен-1



14. Выбрать правильное систематическое название соединения:

- А) 3,7-диметилоктадиен-2,6
- Б) 3,7-диметилоктадиен-3,7
- В) 2,6-диметилоктадиен-2,6
- Г) 1,2,6-триметилгептадиен-1,5

15. Систематическое название соединения  $\text{НОС}(\text{CH}_3)_2\text{C}^\circ\text{СС}(\text{CH}_3)_2\text{ОН}$

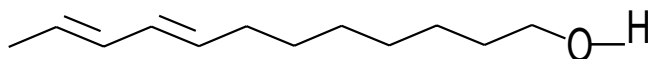
- А) 2,4-диметилгексин-3-диол-2,4
- Б) 1,1,4,4-тетраметилбутин-2-диол-1,4
- В) 2,4-дигидрокси-2,4-диметилгексин-3
- Г) 1,4-дигидрокси-1,1,4,4,тетраметилбутин-2

16. Систематическое название яблочной кислоты  $\text{НООСCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$

- А) 3-гидроксибутандиовая кислота
- Б) гидроксипутандиовая кислота

В) 2-гидроксипропановая кислота      Г) 2-гидроксипропановая кислота

17. Структура феромона (привлекающего вещества) бабочки яблонной плодовой



Ей отвечает систематическое название

А) додекадиен-Е8,Е10-ол-1,      Б) додекадиен-З8,З10-ол-1,

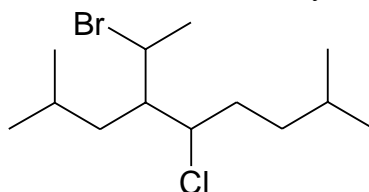
В) додекадиен-Е2,Е4-ол-12      Г) додекадиен-З2,З4-ол-12

18. Систематическое название сорбиновой кислоты  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CHCOOH}$

А) гексен-3,5-диовая кислота      Б) гексадиеновая кислота

В) гексадиен-2,4-овая кислота      Г) гексадиен-3,5-диовая кислота

19. Дать название соединению, имеющему следующую структуру:



А) 4(1-бромэтил)-2,8-диметил-5-хлорнонан

Б) 7-бром-6-изобутил-2-метил-5-хлороктан

В) 6(1-бромэтил)-2,8-диметил-5-хлорнонан

Г) 4(1-бромэтил)-5хлор-2,8-диметилнонан

## Тема: ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И ЭЛЕКТРОННОЕ СТРОЕНИЕ

*Будьте внимательны! возможно любое количество правильных ответов.*

1. В соединении 2-бромпропен-1 атом галогена влияет на двойную связь посредством:

А) – I и – M эффектов      Б) – I и + M эффектов      В) + I и + M эффектов Г)

только – M эффекта Д) только – I эффекта

2. В соединении 3-метоксипропен-1 атом кислорода влияет на двойную связь посредством:

А) только – I эффекта      Б) только – M эффекта      В) – I и – M эффектов Г)

– I и + M эффектов Д) + I и + M эффектов

3. В каком из перечисленных соединений связь  $\text{C}^2-\text{C}^3$  будет являться неполярной ковалентной:

А) 2,3-диметилбутан      Б) 2-метилбутан      В) 2,2-диметилбутан

Г) 2,2,3-диметилбутан Д) бутадиин-1-3

4. Дипольный момент молекулы равен 0 для следующих соединений:

А) трихлорметан      Б) дибромдихлорметан      В) циклогексан Г)

триметиламин      Д) этанол

5. Выбрать соединения, в которых структурные факторы способствуют образованию внутримолекулярной водородной связи

А) этандиол-1,2      Б) 1,4-бензолдикарбоновая кислота

В) 2-гидроксибензальдегид      Г) 1,4-циклогександиол

Д) бутиндиовая-1,4 кислота

6. Выбрать соединения, в которых гетеролитический разрыв одной связи углерод-галоген приведет к образованию резонансно-стабилизированного карбокатиона.

А) 1-хлорпропен-1      Б) 1,1-дихлорбутан      В) 1,2-дихлорбутан

Г) 2-метокси-2-хлорбутан Д) 2-метил-2-хлорпропан

7. Какие из приведенных ниже структур дестабилизированы под действием электронных эффектов

А)  $\text{Cl}_3\text{C}^-$     Б)  $\text{CH}_3\text{COO}^-$     В)  $\text{N}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_2^+$     Г)  $^+\text{CH}_2\text{OCH}_3$     Д)  $\text{CH}_3\text{OCH}_2^-$

8. Отметить фрагменты молекул, которые могут вносить вклад в стабилизацию карбаниона (несвязывающей электронной пары, расположенной на соседнем сфрагментированном атоме углерода)

А) нитро-    Б) винил-    В) н-пропил    Г) трет-бутил    Д) трифторметил

9. Какой из перечисленных карбанионов будет обладать наибольшей основностью:

А) цианометил    Б) метил    В) трихлорметил    Г) винил    Д) этинил

10. Наименьшей энергией и соответственно наибольшим временем жизни будет обладать частица с неспаренным электроном

А) ди(4-метоксифенил)метил

Б) изопропил

В) метил

Г) бис(2,4,6-трифторфенил)метил

Д) 2,2,2-трифторэтил

11. Нуклеофугом называют частицу

А) частицу, образовавшуюся в результате гомолитического разрыва химической связи

Б) образующую новую химическую связь за счет собственной электронной пары

В) образовавшуюся в результате разрыва химической связи и уходящую с электронной парой связи

Г) образующую новую химическую связь за счет электронной пары молекулы, подвергаемой воздействию данной частицы

Д) образовавшуюся в результате разрыва химической связи и ушедшую с электронной парой связи.

12. Комплексное соединение, образующееся при взаимодействии иодид-аниона с молекулой иода относится к комплексам типа

А) s-V

Б) p-V

В) s-s

Г) p-p

Д) n-σ

13. Наиболее короткая связь C2-C3 присутствует в соединении

А) 2,3-диметилбутан

Б) бутадиин-1,3

В) бутен-1

Г) бутин-1

Д) н-бутан

14. Взаимодействие между 1-хлорбутаном и водным раствором гидроксида натрия, сопровождающееся образованием бутанола-1 относится к следующему типу реакций:

А) электрофильное замещение

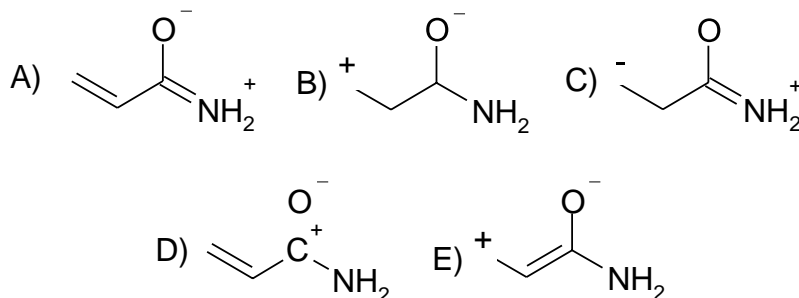
Б) нуклеофильное замещение

В) нуклеофильное присоединение

Г) электрофильное присоединение

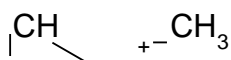
Д) β-элиминирование

15. Какие из приведенных ниже формул соответствуют резонансным структурам, с помощью которых можно отражать электронное строение молекулы пропенамида (амида пропеновой кислоты):



16. Возможными путями превращения карбокатиона являются:

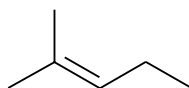




- А) димеризация с образованием 2,3,4,5-диметилгексана  
 Б) потеря протона с образованием 2-метилбутена-2  
 В) взаимодействие с частицей обладающей несвязывающей парой электронов  
 Г) взаимодействие с частицей, обладающей вакантной орбиталью  
 Д) изомеризация с образованием 2-метилбутил-2 - катиона
17. В процессе химического превращения, состояние системы, отвечающее максимуму внутренней энергии, описывается термином:  
 А) переходное состояние                      Б) возбужденное состояние  
 В) исходное состояние                      Г) активированное состояние                      Д) интермедиат
18. Кинетическим фактором, определяющим направление химического превращения является  
 А) разность свободных энергий начального и конечного состояния системы  
 Б) разность энтальпий начального и конечного состояния системы  
 В) энтропийный вклад в свободную энергию системы  
 Г) энергия активации обратной реакции  
 Д) энергия активации прямой реакции
19. Образование карбокатионов характерно для следующих химических превращений:  
 А) Нуклеофильного замещения  
 Б) Электрофильного присоединения  
 В) Электрофильного замещения  
 Г) Элиминирования под действием оснований  
 Д) Радикальных процессов.
20. Какое из соединений является более сильным основанием (донором электронных пар):  
 А) иодметан                      Б) диэтиловый эфир                      В) триметиламин  
 Г) гидроксид-анион                      Д) амид-анион

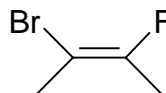
### Тема: АЛКЕНЫ И АЛКАДИЕНЫ

1. Структура, приведенная ниже является:



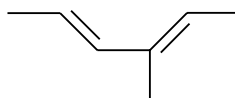
- А. Цис-изомером.                      Б. Транс-изомером.                      В. S-Цис-изомером.  
 Г. Не существует в виде геометрических изомеров.

2. Структура, приведенная ниже является



- А. E-изомером.                      Б. Z-изомером.                      В. E,Z-изомером.                      Г. Не существует в виде геометрических изомеров.

2. Структура, приведенная ниже является



- А. E,E(s-E)-изомером.                      Б. Z,Z(s-E)-изомером.  
 В. E,Z(s-Z)-изомером.                      Г. E,E(s-Z)-изомером

3. При обработке 2,3-диметил-3-хлорпентана гидроксидом калия в среде

метилового спирта будет наблюдаться преимущественное образование в качестве продукта реакции

А. 2,3-диметилпентанола-3.

Б. 2,3-диметилпентена-2.

В. 2,3-диметилпентена-3.

Г. 2-метил-3-этил-бутена-3

4. При нагревании до 200 °С гидроксид изобутилтриметиламмония разлагается с преимущественным образованием

А. 2-метилбутена-3,

Б. 2-метилбутена-2.

В. 2-метил-бутена-1.

Г. 3-метилбутанола.

5. В качестве исходных веществ для получения 2-метилгептена-2 по реакции Виттига следует выбрать

А. 1-бром-2-метилбутан и бутаналь.

Б. Бромметан и гептанон-2.

В. 2-бромгептан и метаналь.

Г. пропанон-2 и 1-бромпентан.

6. При пропускании газообразного изобутилена в концентрированную уксусную кислоту, к которой добавлено каталитическое количество серной кислоты, в качестве основного продукта взаимодействия образуется:

А. н-Бутиловый эфир уксусной кислоты.

Б. Изобутиловый эфир уксусной кислоты.

В. трет-Бутиловый эфир уксусной кислоты.

Г. втор-Бутиловый эфир уксусной кислоты.

7. Последовательная обработка 2-метилбутена-1 одним молем бромоводорода и одним молем метилата натрия в метиловом спирте приведут к образованию

А. 2-метилбутена-1.

Б. 2-метилбутена-2.

В. 2-метилбутена-3.

Г. 2-метил-2-метоксибутана.

8. Добавление брома в количестве одного моля к смеси, содержащей один моль гексена-1 и избыток водного раствора гидроксида натрия при температуре 0°С приведет к образованию следующего органического продукта:

А. 1-бромгексанол-2.

Б. 2-бромгексанол-1.

В. 1,2-дибромгексан.

Г. 2-бромгексен-1.

10. Неизвестное непредельное соединение, с целью определения его структуры, было подвергнуто озонолузу, с последующим окислением продуктов реакции перекисью водорода. В качестве продуктов реакции были выделены бутандиовая и муравьиная кислоты в мольном соотношении 1:2. Назвать неизвестное соединение.

### Тема: АЛКИНЫ

*Возможно любое количество правильных ответов!*

1. В молекуле непредельного углеводорода 2,2,8-триметилнонадиен-5,7-ина-3 максимальное число атомов углерода расположенных линейно равно:

А) 2,            Б) 3,            В) 4,            Г) 5,            Д) 6.

2. Число π-электронов в соединении, приведенном в задании 1 составляет

А) 4,            Б) 6,            В) 8,            Г) 10,            Д) 12.

3. Бутинилнатрий будет образовываться при взаимодействии бутина-1 со следующими реагентами:

А) водный раствор гидроксида натрия,

Б) раствор амида натрия в жидком аммиаке,

В) раствор метилата натрия в метаноле,

Г) суспензия металлического натрия в диэтиловом эфире,

Д) раствор иодида натрия в ацетоне

3. Комплексное соединение, образующееся при взаимодействии октакарбонила дикобальта с бутином-2 является комплексом следующего типа:

- А)  $\pi$ - $\pi$ ,      Б)  $\sigma$ - $\pi$ ,      В)  $n$ - $V$ ,      Г)  $\pi$ - $V$ ,      Д)  $\pi$ - $\sigma$
4. Какие из приведенных ниже карбидов при разложении водой образуют ацетилен:
- А)  $\text{Na}_2\text{C}_2$ ,      Б)  $\text{CaC}_2$ ,      В)  $\text{Al}_4\text{C}_3$ ,      Г)  $\text{SiC}$ ,      Д)  $\text{Fe}_3\text{C}$ .
5. Оптимальным способом превращения октин-3-ола-1 в Z-октен-3-ол-1 является
- А) гидрирование в присутствии палладия, нанесенного на карбонат свинца в среде хинолина,  
 Б) гидрирование в присутствии платиновой черни в среде метанола,  
 В) взаимодействие с алюмогидридом лития в среде диметилового эфира этиленгликоля при  $140^\circ\text{C}$ ,  
 Г) взаимодействие с металлическим литием в жидком аммиаке,  
 Д) взаимодействие с водородом, получаемым из соляной кислоты и цинка, в момент выделения.
6. При контакте бутин-1 с метанольным раствором гидроксида натрия возможно образование:
- А) бутинида калия;      Б) бутена-1;  
 В) бутанона-2;      Г) бутин-2 и бутадиена-1,2,  
 Д) 1-метоксидбутин-1
7. Пропускание воздуха в раствор, содержащий воду, аммиак, хлорид меди (I) и пропаргиловый спирт приводит к образованию
- А) 2-гидроксиметилпентен-1-ин-3-ола-5,  
 Б) гексадин-2,4-диола-1,6,  
 В) 3-гидроксипропинилмеди (I),  
 Г) бис(3-гидроксипропинил)меди (II),  
 Д) пропин-2-оля.
8. Превращение, которое претерпевает пропин-1 на катализаторе - активированный уголь ( $350^\circ\text{C}$ ) приводит к образованию:
- А) карбоцепного полимера полиметилацетилена,  
 Б) смеси 1,2,3-триметилбензола, 1,2,4-триметилбензола и 1,3,5-триметилбензола,  
 В) смеси 1,2,4-триметилбензола и 1,3,5-триметилбензола,  
 Г) 1,3,5-триметилбензола,  
 Д) гексадиен-1,7-диола-3,5.
9. Дать систематическое название вещества, которое будет выделено в результате следующих операций: Бром добавлен к раствору двукратного мольного количества гидроксида калия при температуре не превышающей  $0^\circ\text{C}$ , через полученную смесь при той же температуре пропускали бутин-1. Органические вещества экстрагировали хлористым метиленом и после перегонки экстракта выделяли целевое органическое соединение.

### Тема: СПИРТЫ, ПРОСТЫЕ ЭФИРЫ

*Внимание! Возможно любое количество правильных ответов.*

1. Выберите из упомянутых ниже характеристик те, которые относятся к следующему соединению: 2,5-диметилгексен-4-ол-2.
- А) Первичный спирт      Б) Енольная форма карбонильного соединения  
 В) Третичный спирт      Г) Двухатомный спирт  
 Д) гидроксильная группа находится в аллильном положении.
2. Пропанол-1 способен к взаимодействию со следующими веществами с образованием алкоголятов.
- А) Калия амид      Б) Натрия гидрид      В) Натрия сульфид  
 Г) Меди (II) гидроксид      Д) Иодид метилмагния
3. Наибольшими кислотными свойствами из ниже перечисленных спиртов

4. обладает
- А) Пропанол-2                      Б) Пропанол-1                      В) 2-Метилпропанол-2  
 Г) 2-аминопропанол-1            Д) 2-Хлорпропанол-1
5. Укажите соединения, способные к образованию устойчивых донорно-акцепторных комплексов с метанолом
- А) Бария хлорид                      Б) Калия хлорид                      В) Бора хлорид
- Г) Алюминия бромид                Д) Калия перхлорат
6. Выбрать те процессы, которые приводят к эффективному замещению гидроксильной группы бутанола-1 на галоген
- А) Взаимодействие с раствором хлороводорода в воде (10 %)  
 Б) Взаимодействие с насыщенным раствором хлорида калия  
 В) Взаимодействие с хлоридом фосфора (III)  
 Г) Взаимодействие с четыреххлористым углеродом  
 Д) Взаимодействие с хлорангидридом сернистой кислоты ( $\text{SOCl}_2$ ) в присутствии пиридина
7. Водные растворы этанола и этандиола-1,2 можно распознать по характеру взаимодействия со следующим веществом:
- А) Гидроксид натрия                      Б) Гидроксид меди (II)  
 В) Гидроксид железа (III)                Г) Натрий  
 Д) Аммиачный раствор оксида серебра
8. Указать процессы, которые приведут к эффективному образованию метил-трет-бутилового эфира
- А) Взаимодействие метилата натрия с 2-метил-2-хлорпропаном  
 Б) Взаимодействие бромметана с трет-бутилатом натрия  
 В) Взаимодействие метана с 2-метил-2-хлорпропаном  
 Г) Взаимодействие метанола с 2-метилпропаном в присутствии катал. кол-в кислоты  
 Д) Взаимодействие трет-бутанола с метилацетатом в присутствии катал. кол-в кислоты
9. Указать уравнения тех процессов которые приводят к образованию винилбутилового эфира
- А)  $\text{H}_2\text{C}=\text{CHBr} + \text{n-C}_4\text{H}_9\text{ONa}$   
 Б)  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{n-C}_4\text{H}_9\text{OH}$   
 В)  $\text{CH}_3\text{CHClO}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3 + (\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{N}$   
 Г)  $\text{n-C}_4\text{H}_9\text{OH} + \text{CH}_2=\text{CH}_2\text{Br} + \text{NaOH}$   
 Д)  $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{n-C}_4\text{H}_9\text{OH} (\text{KOH}_{\text{тв}})$
10. При взаимодействии винилэтилового эфира с метанолом в присутствии каталитического количества кислоты образуется
- А) 1-Метокси-1-этоксиэтан              Б) Этаналь и метилэтиловый эфир  
 В) 1-Метокси-2-этоксиэтан              Г) Метаналь и диэтиловый эфир  
 Д) Этен и метилэтиловый эфир
11. Написать систематическое название конечного продукта цепи превращений:  
 Ацетилен подвергают взаимодействию с этанолом в присутствии твердого гидроксида калия под давлением. Продукт этого превращения вводят в реакцию с хлороводородом. Полученное вещество обрабатывают метанолом в присутствии органического основания (пиридина)

### Тема: КАРБОНИЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ.

*Внимание! Возможно любое количество правильных ответов.*

1. Выберите из упомянутых ниже характеристик те, которые относятся к следующему соединению: 2,2,4-диметилпентанон-3

- А) Енолизирующийся альдегид      Б) Енолизирующийся кетон  
 В) Неенолизирующийся альдегид    Г) Неенолизирующийся кетон.
2. Какие из этих веществ при гидролизе не образуют карбонильных соединений  
 А) 2,2-дихлорпентан      Б) 1,1-диметоксиметан      В) Винилэтиловый эфир  
 Г) 2-диметиламино-пропен      Д) Метиловый эфир пропеновой кислоты
3. Отметить вещества, с которыми 3-метилбутаналь вступает во взаимодействие.  
 А) Бутен-2      Б) Гидроксиламин      В) Фенилгидразин  
 Г) Гидроксид меди (II)      Д) Хлорид железа (III)
4. Привести систематическое название продукта взаимодействия ацетона с бромидом н-бутилмагния (после проведения гидролиза)
5. Назвать по систематической номенклатуре вещество, образующееся при взаимодействии бутин-1-иллития с формальдегидом с последующим гидролизом
6. Дегидратация продукта взаимодействия бутанала с синильной кислотой приведет к образованию:  
 А) Пентен-2-нитрила      Б) Пентаннитрила      В) Бутаннитрила  
 Г) Бутен-2-нитрила      Д) 2-гидроксипентаннитрила
7. Привести систематическое название продукта альдольной конденсации ацетона.
8. Привести систематическое название продукта кротоновой конденсации пропанала с 1 молем формальдегида.
9. Бутен-2-аль при взаимодействии с метанолом (катализатор-метилат натрия) образует  
 А) 1,1-диметоксибутен-2      Б) 2-метоксибутаналь  
 В) 3-метоксибутаналь      Г) метиловый эфир бутен-2-овой кислоты.
10. Написать систематическое название конечного продукта цепи превращений: 2-метоксибутен-1 подвергается гидролизу в кислой среде, продукт взаимодействует с циановодородом в присутствии цианида калия, полученное вещество гидролизуется в кислой среде и дегидратируется действием гидросульфата калия.

### **Тема: КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ**

*Внимание! Возможно любое количество правильных ответов.*

1. Из ниже перечисленных карбоновых кислот выберите сначала самую сильную, а затем самую слабую.  
 А) Пропановая      Б) 2-Метилпропановая      В) Пропандиовая      Г) Пропеновая      Д) 2-Метилпропандиовая.
2. Для получения 2,2-диметилпропановой кислоты при взаимодействии двуокиси углерода с реактивом Гриньяра, необходимое магниорганическое соединение получают действием магния на...  
 А) 2-Хлорпропан      Б) 1-Хлорпропан      В) 2-Метил-2-хлорпропан  
 Г) 2-Метил-1-хлорпропан      Д) 2,2-Диметил-1-хлорпропан
3. Гидролиз следующих соединений приводит к образованию пропановой кислоты  
 А)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})\text{OCH}_2\text{CH}_3$       Б)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CCl}_2\text{OCH}_3$   
 В)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{Cl}$       Г)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{OCH}_3)_3$       Д)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN}$
4. Пропилацетат можно получить действуя пропанолом на следующие соединения (при необходимости используя добавки соответствующих катализаторов)  
 А) Ацетилхлорид      Б) Ацетамид      В) Ацетат калия  
 Г) Уксусный ангидрид      Д) Ацетонитрил
5. Реакцией Гелля-Фольгарда-Зелинского называют процесс

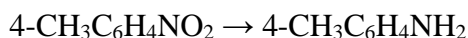




2.  $C_6H_5NO$ ,  $C_6H_5NHOH$ ,  $C_6H_5NHNH_2$ ,  $C_6H_5N(CH_3)NO$ ,  $C_6H_5CN$

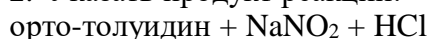
**А** азобензол, **Б** фенилгидразин, **В** нитробензол,  
**Г** нитрозобензол **Д** азоксибензол, **Е** фенилгидроксиламин,  
**Ж** N-метиланилин, **З** N-метилнитрозоанилин, **И** бензонитрил,  
**К** фенилизоцианат, **Л** N-ацетиланилин, **М** гидразобензол, **Н**. Фенилазид

3. Указать реагенты обеспечивающие превращение:



**А** хромовая смесь, **Б** гидросульфид аммония,  
**В** водород, катализ скелетным никелем, давление,  
**Г** гидроксид натрия в среде этанола, **Д** водный раствор аммиака,  
**Е** железо+соляная кислота, **Ж** азотная кислота  
**З** азотистая кислота

2. Указать продукт реакции:



**А** 2-нитротолуол, **Б** 2-метилфенол, **В** хлорид 2-метилфенилдиазония,  
**Г** 2-нитрозотолуол, **Д** 2-метил-N-нитрозоанилин

3. Среди перечисленных соединений указать способные к взаимодействию с соляной кислотой с образованием соли:

**А** пара-толуидин, **Б** орто-анизидин, **В** трифениламин,  
**Г** ацетанилид, **Д** 2,4-динитроанилин, **Е** пара-фенилендиамин

4. Ацетанилид получают по реакции анилина с:

**А**. Ацетальдегидом, **Б**. Формальдегидом, **В** Уксусным ангидридом,  
**Г**. Ацетиленом, **Д**. Хлористым ацетилом, **Е**. Акриловой кислотой.

5. Изонитрильная проба это реакция, позволяющая обнаруживать

**А** ароматические амины,  
**Б** ароматические первичные и вторичные амины,  
**В**. ароматические первичные амины,  
**Г**. ароматические третичные амины,  
**Д**. diaзосоединения

6. Известно, что анилин реагирует с бромом чрезвычайно легко с образованием 2,4,6-триброманилина. Какой путь позволяет синтезировать 4-броманилин:

**А**. Использование разбавленного раствора брома при  $-20^\circ C$ ,

**Б** Обработка анилина бромистоводородной кислотой,

**В** Обработка бромом нитробензола в присутствии бромида железа, с последующим восстановлением нитрогруппы,

**Г**. Ацилирование анилина уксусным ангидридом, бромирование бромом, гидролиз продукта в кислой среде,

**Д**. Обработка анилина серной кислотой, с получением сульфаниловой кислоты и последующее замещение сульфогруппы на бром под действием бромида калия.

7. Указать диметиланилины, способные при обработке азотистой кислотой образовывать соли диазония:

**А**. 2,5-диметиланилин,

**Б** N,4-диметиланилин,

**В** N,N-диметиланилин,

**Г**. 2,4-диметиланилин

8. При последовательной обработке пара-анизида  $NaNO_2/HBr$  и дальнейшем нагревании полученного вещества с суспензией  $CuBr$  в воде получают

**А**. 4-бромметоксибензол,

**Б**. 4-нитроанилин,

**В**. N-нитрозоанизидин,

**Г**. 4-нитрометоксибензол

9. Во что превратится 3,5-дихлоранилин при обработке его нитритом натрия в среде фосфорноватистой кислоты

**А**. 1,3-дихлорбензол,

**Б**. 3,5-дихлорфенол,

**В**. фосфорноватистоокислый 3,5-дихлордиазоний,

**Г**. 3,5-дихлорфенилфосфорную кислоту

1. Привести структурную формулу соединения, образующегося при взаимодействии хлорида 4-метоксифенилдиазония с 4-метоксифенолом

**Критерии оценки теста:** правильных ответов 90-100% - «отлично», от 75 % до 90%– «хорошо», от 60 % до 75%– «удовлетворительно», меньше 60 % -«неудовлетворительно»

**Задачи:**

2. Расположите все изомерные хлорбутаны в порядке увеличения их реакционной способности в реакциях  $S_N2$ .

3. Относительные скорости взаимодействия алкоголята натрия в безводном этаноле при 55°C с бромистым метилом, этилом, пропилом, бутилом и амилом составляют соответственно: 17,6 : 1 : 0,3 : 0,23 : 0,21. Как объяснить этот факт?

4. Предложите схемы синтеза из циклогексанола циклогексанкарбоновой кислоты; нитрила циклогексил-3-карбоновой кислоты.

5. Получите из толуола не прибегая к реакциям окисления бензиловый спирт; бензальдегид; бензойную кислоту; перекись бензоила.

6. Предскажите стереохимический результат превращения, приведенного на схеме (для исходного спирта  $\alpha = +33,02^\circ$ ):

Можно ли ожидать, что полученный продукт будет оптически активным?

7. Расположите указанные бромиды в порядке уменьшения скорости замещения галогена на гидроксильную группу при нагревании в водной муравьиной кислоте: тритил бромид, 2-бром-2-фенилпропан, дифенилбромметан, 2-бром-2-метилпропан.

8. Раскрытие оксиранового кольца аминами происходит так, что аминогруппа предпочтительно атакует первичный атом углерода, нежели вторичный и третичный. Какие выводы о механизме реакции можно сделать исходя из этого факта?

9. Определите строение трех первичных хлоридов  $C_5H_{11}Cl$ , если известно, что изомер А в реакции Вильямсона с этилатом натрия в этаноле реагирует в 100 раз медленнее, чем изомер Б. Изомер В в этой реакции реагирует в 105 раз медленнее, чем Б. Обсудите механизм протекающих процессов.

10. Исходя из бутана-1, иодметана, бромэтана и других необходимых реагентов, получите 5-метилгексаналь.

11. Получите фенилуксусную кислоту, а также ее этиловый эфир и нитрил из толуола и простейших реагентов.

12. Охарактеризуйте полярность и поляризуемость связей С-Н и углерод-галоген. Почему иодистые алкилы обладают наибольшей реакционной способностью?

13. Каково преимущественное направление реакции хлористого кротила с цианистым калием в воде; ДМСО; n-гексане?

14. Исходя из (R)-бутанола-2, фенилацетилена и других необходимых реагентов, получите Z- и E-изомеры (S)-3-метил-1-фенилпентена-1.

15. Галогениды типа  $ROCH_2NaI$  вступают предпочтительно в реакции  $SN1$ , а галогениды  $RCH_2NaI$  в реакции  $SN2$ . Чем можно это объяснить?

16. Сравните скорости реакции гидролиза трет-бутилхлорида в воде и водном 1,4-диоксане; бромэтана с гидросульфидом натрия в воде и ДМФА.

17. Известно, что третичные Алкилгалогениды очень быстро вступают в реакцию с водно-спиртовым раствором нитрата серебра. Исключение составляет 1-хлоркамфан который не реагирует с раствором азотнокислого серебра даже при нагревании в течении 48 часов. Объясните этот факт.

18. Исходя из гексена-3 необходимой конфигурации, иодметана, бромформа, однобромистой меди и других необходимых реагентов получите транс-1,1-диметил-2,3-диэтилциклопропан.

19. Исходя из толуола и неорганических реагентов получите дибензилкетон; бензилбензоат.

20. Сравните реакционную способность в реакциях нуклеофильного замещения циклогексилхлорметана и хлористого бензила в различных условиях.
21. Из гексена-3 и других необходимых реагентов получите гексанон-2.
22. Расположите соединения в порядке уменьшения реакционной способности в реакции Финкельштейна с иодидом калия в ацетоне: 1-хлорпропан, 2-хлорбутан, хлорметан, винилхлорид, хлористый аллил, хлористый бензил,  $\alpha$ -хлорацетон.
23. Какие соединения могут образовываться в результате гидролиза хлористого кротила водным раствором КОН и водным ацетоном.
24. Предложите схему синтеза этил-трет-бутилового эфира.
25. Из этилена, ацетилен, этилбромид и других необходимых реагентов получите
26. Гидролиз третичного аллилгалогенида А с брутто формулой  $C_6H_{11}Cl$  и изомерного ему первичного аллильного галогенида Б приводит к смеси двух изомерных спиртов В и Г в одном и том же соотношении. Приведите структурные формулы соединений А-Г, уравнения реакций гидролиза и его механизм.
27. Из фенола и этилового спирта получите, не прибегая к другим органическим реагентам фенол; 1,2-дифеноксид; феноксиуксусную кислоту.
28. Получите 3-метилбутен-1 и 2-метилбутен-2 из изо-пропанола, этанола и неорганических реагентов.
29. Предложите оптимальные условия для превращения бромистого изо-пропила в 2-нитропропан и в изо-пропил нитрит. Ответ обоснуйте.
30. Из ацетилен и неорганических реагентов синтезируйте динитрил гексен-3-диовой кислоты.
31. Как синтезировать из этанола антирадиационный защитный препарат  $\beta$ -меркаптоэтиламин.
32. Объясните устойчивость к водной щелочи хлорбензола, хлористого винила и хлористого неопентила.
33. Скорость щелочного гидролиза этиловых эфиров триметилуксусной кислоты и трихлоруксусной кислоты относятся как 1 : 107. Какова причина такого различия?
34. Из ацетилен и неорганических реагентов получите гексатриен-1,3,5.
35. Исходя из 3-метилбутин-1, иодэтана и других необходимых реагентов, получите 5-метилгексанон-2 и 5-метилгексаналь. Оба соединения должны быть получены из одного и того же предшественника.
36. Бромиды А, Б и В имеют брутто-формулу  $C_4H_7Br$ . В результате обработки их литием или магнием в ТГФ, последующего гидролиза и гидрирования образуется н-бутан. А и Б не сразу реагируют со спиртовым раствором нитрата серебра, в случае В выпадение бромида серебра начинается сразу же после прибавления реагента. Галогенид А относительно инертен к спиртовому раствору едкого кали, а галогенид Б реагирует с ним при нагревании, в то время как В реагирует с ним уже на холоду. Предложите возможные структуры веществ А-В.

### **Зачетно- экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)**

#### ***Список вопросов для подготовки к экзамену (1 часть, 5 семестр)***

1. Состав и строение органических соединений, типы структур. Гомология и изомерия.
2. Номенклатура органических соединений, исторически сложившиеся виды номенклатур, принципы современной систематической номенклатуры.
3. Типы химических связей в молекулах органических соединений.
4. Электронные и пространственные эффекты в органических молекулах:
5. Пространственное строение органических соединений. Геометрические,

- конформационные и оптические изомеры. Хиральность.
6. Классификация органических реакций. Представления о механизмах реакций. Кинетический и термодинамический контроль.
  7. Карбокатионы в качестве интермедиатов органических реакций. Методы их генерирования и реакционная способность.
  8. Карбанионы- интермедиаты химических реакций. Генерирование и реакционная способность
  9. Радикалы и карбены в качестве интермедиатов химических реакций. Пути образования и их превращения.
  10. Лабораторные и промышленные методы получения алканов.
  11. Химические свойства алканов. Механизм радикального галогенирования алканов.
  12. Лабораторные и промышленные методы синтеза алкенов.
  13. Реакции присоединения к алкенам.
  14. Окислительные превращения алкенов.
  15. Типы алкадиенов, методы их получения, электронное строение кумулированных и сопряженных диенов.
  16. Химические свойства сопряженных диенов.
  17. Методы получения ацетиленовых углеводородов.
  18. Алкины: электронное строение, С-Н кислотность 1-алкинов, реакции с участием С-Н связи алкинов.
  19. Реакции присоединения, характерные для ацетиленовых углеводородов.
  20. Промышленные синтезы на основе ацетилена.
  21. Галогенпроизводные углеводородов- особенности строения и методы их получения.
  22. Общие закономерности в реакциях нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода.
  23. Общая характеристика спиртов. Основные методы синтеза спиртов.
  24. Химические превращения спиртов.
  25. Многоатомные спирты: особенности строения. Методы получения и химические свойства.
  26. Простые эфиры. Общие методы получения простых эфиров и алкилвиниловых эфиров.
  27. Свойства простых эфиров. Использование  $\alpha$ - галогенэфиров в органическом синтезе.
  28. Получение и свойства циклических эфиров. Окись этилена и её применение.
  29. Альдегиды и кетоны: номенклатура, строение карбонильной группы. Характерные реакционные центры и типы реакций.
  30. Превращения альдегидов и кетонов с участием карбонильной группы.
  31. Реакции окисления и восстановления, характерные для альдегидов и кетонов.
  32. Енолизация карбонильных соединений. Реакции альдегидов и кетонов с участием  $\alpha$ -СН-связей.
  33. Строение сопряженных непредельных альдегидов и кетонов. Основные типы превращений, винилология.
  34. Особенности химических свойств сопряженных непредельных карбонильных соединений.
  35. Карбоновые кислоты: номенклатура, строение карбоксильной группы и карбоксилат аниона, зависимость кислотных свойств от строения.
  36. Общие методы синтеза карбоновых кислот.
  37. Хлорангидриды и ангидриды карбоновых кислот.
  38. Сложные эфиры карбоновых кислот. Механизм реакции этерификации.
  39. Кетен. Способы получения, строение и характерные превращения.
  40. Амиды карбоновых кислот. Электронное строение, основность, методы синтеза и химические превращения.
  41. Нитрилы. Электронные эффекты цианогруппы. Взаимосвязь с другими производными карбоновых кислот.

42. Особенности реакций присоединения к непредельным карбоновым кислотам и их производным.
43. Акрилонитрил. Реакция цианоэтилирования. Использование акрилонитрила в качестве мономера.
44. Эфиры акриловой и метакриловой кислот. Свойства, использование в качестве мономеров.
45. Жиры и входящие в их состав кислоты. Гидрогенизация и омыление жиров. Мыла.
46. Природные ненасыщенные карбоновые кислоты. Незаменимые жирные кислоты. Строение, биологическая роль.

**Список вопросов для подготовки к экзамену  
(2 часть, 6 семестр)**

1. Свойства, методы синтеза и реакции оксиальдегидов и оксикетонов. Стереохимия.
2. Углеводы. Свойства моно-и дисахаридов. Муторотация.
3. Методы синтеза двухосновных карбоновых кислот и их применение.
4. Методы синтеза оксикислот и их значение.
5. Свойства и реакции оксикислот.
6. Асимметрия молекул оксикислот и их стереохимия.
7. Синтез и реакции альдегидо- и кетокислот и их эфиров.
8. Таутомерия ацетоуксусного эфира и его реакции кетонной и енольной форм, использование в синтезе.
9. Аминокислоты: природа, свойства и реакции.
10. Методы синтеза аминокислот
  11. Свойства и реакции аминокислот. Их значение.
  12. Алициклические соединения. Способы замыкания циклов. Изомеризация с расширением и сжатием циклов.
  13. Важнейшие представители алициклов. Прочность циклов и конформации. Получение и свойства.
  14. Ароматические соединения. Природа ароматичности. Строение бензола.
  15. Небензоидные ароматические системы.
  16. Способы получения ароматических соединений.
  17. Механизм реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре.
  18. Свойства и реакции бензола и его гомологов.
  19. Ароматические соединения группы дифенила.
  20. Полициклические ароматические соединения. Синтез, реакции.
  21. Нафталин: синтез, реакции.
  22. Антрацен, фенантрен: синтез и реакции.
  23. Получение, свойства и реакции соединений ряда дифенила.
  24. Получение, свойства и реакции соединений ряда дифенил- и трифенилметана.
  25. Получение ароматических галогенпроизводных.
  26. Механизм реакции нуклеофильного замещения в ароматических соединениях.
  27. Методы синтеза фенолов.
  28. Свойства и реакции фенолов.
  29. Методы синтеза ароматических альдегидов.
  30. Свойства и реакции ароматических альдегидов.
  31. Способы получения ароматических кетонов.
  32. Свойства и реакции ароматических альдегидов и кетонов.
  33. Получение ароматических карбоновых кислот.
  34. Свойства и реакции одноосновных ароматических карбоновых кислот
  35. Многоосновные ароматические карбоновые кислоты: получение, свойства, реакции.
  36. Способы получения ароматических нитросоединений.

37. Ароматические амины: синтез, строение, реакции.
38. Свойства и реакции ароматических аминов. Анилиновые красители.
39. Получение ароматических диазосоединений.
40. Реакции ароматических диазосоединений без выделения азота.
41. Пятичленные гетероциклические соединения. Общая характеристика.
42. Фуран. Методы синтеза и основные реакции.
43. Тиофен: методы синтеза и основные реакции.
44. Пиррол: синтез, строение, реакции.
45. Индол: синтез, строение, реакции.
46. Пиридин: синтез, строение, реакции

### Примерные образцы билетов на экзамен

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)  
Факультет химии и высоких технологий  
Кафедра органической химии и технологий

#### БИЛЕТ №1

Направление подготовки – 04.03.01 Химия  
Дисциплина: Органическая химия

1. Оксикислоты. Получение, свойства и реакции. Стереохимия.
2. Галогенарены. Методы введения галогена в арены.
3. Задача

Заведующий кафедрой органической  
химии и технологий

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)  
Факультет химии и высоких технологий  
Кафедра органической химии и технологий

#### БИЛЕТ №2

Направление подготовки – 04.03.01 Химия  
Дисциплина: Органическая химия

1. Оксокислоты. Методы синтеза, строение и свойства. Таутомерия. Ацетоуксусный эфир и его применение.
2. Нитроарены. Синтез моно- и полинитроаренов и механизм нитрования. Свойства и реакции.
3. Задача

Заведующий кафедрой органической  
химии и технологий

### БИЛЕТ №3

Направление подготовки – 04.03.01 Химия

Дисциплина: Органическая химия

1. Углеводы. Свойства и реакции моносахаридов. Стереохимия, таутомерия.
2. Ароматические амины. Получение, свойства, эффект заместителей и реакционная способность.
3. Задача

Заведующий кафедрой  
органической химии и технологий

### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка знаний по дисциплине «*Органическая химия*» предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации знаний учебного курса, умения делать доказательные выводы и обобщения, формирования общекультурных компетентностей

| Оценка                                    | Критерии оценивания по экзамену  |
|---|--|
| Высокий уровень «5» (отлично)             | оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Студент свободно владеет теоретическим материалом (знает как основные, так и специфические синтетические методы, а также механизмы основных реакций) и способен самостоятельно решить экзаменационную задачу. |
| Средний уровень «4» (хорошо)              | оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Студент хорошо владеет теоретическим материалом, знает базовые синтетические методы и имеет представление о механизмах основных синтетически важных реакций, способен справиться с экзаменационной задачей при незначительной помощи со стороны преподавателя.             |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) | оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Студент знает базовые синтетические методы, однако плохо разбирается в специфических методах и механизмах основных   |



|   |  |
|---|--|
|   | реакций, с трудом справляется с экзаменационной задачей при существенной помощи со стороны преподавателя.  |
| Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) | оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Студент не способен решить экзаменационную задачу даже с помощью преподавателя и плохо владеет теоретическим материалом (наблюдаются существенные ошибки при обсуждении базовых синтетических методов). |

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

### 5.1. Учебная литература

1. Травень, В. Ф. Органическая химия : учебное пособие : в 3 т. Т. 1 / Травень В. Ф.

изд. - М. : Лаборатория знаний, 2015. - 401 с. - <https://e.lanbook.com/book/84108#authors>.

2. Травень, В. Ф. Органическая химия : учебное пособие : в 3 т. Т. 2 / Травень В. Ф. - 4-е изд. - М. : Лаборатория знаний, 2015. - 550 с. - <https://e.lanbook.com/book/84109#authors>.

Травень, В. Ф. Органическая химия : учебное пособие : в 3 т. Т. 3 / Травень В. Ф. - 4-е изд. - М. : Лаборатория знаний, 2015. - 391 с. - <https://e.lanbook.com/book/84110#authors>

3. Травень, В. Ф. Органическая химия : учебное пособие / В. Ф. Травень. — 7-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 — Том 3 — 2020. — 391 с. — ISBN 978-5-00101-748-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151524>

3. Смит, В. А. Основы современного органического синтеза : учебное пособие / В. А. Смит, А. Д. Дильман. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 753 с. — ISBN 978-5-00101-

761-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135517>

4. Шабаров, Ю. С. Органическая химия : учебник / Ю. С. Шабаров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 848 с. — ISBN 978-5-8114-1069-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167911>

5. Органическая химия : учебно-методическое пособие / А. В. Беспалов, В. В. Доценко, Д. Ю. Лукина, В. Д. Стрелков ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кубанский государственный университет. - Краснодар: Кубанский государственный университет, 2019. - 156 с.: ил. - Авт. указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 155. - ISBN 978-5-8209-1709-7: 80 р. - Текст:

5. Беспалов, А.В. Органическая химия: сборник задач / А.В. Беспалов, В.Д. Стрелков. – Краснодар: Изд-во КубГУ, 2017. – 69 с.

## 5.2. Периодическая литература

1. Успехи химии - российский научный журнал, публикующий обзорные статьи по актуальным проблемам химии и смежных наук.

2. Журнал органической химии - российский научный журнал, публикующий статьи по теоретическим проблемам органической химии, механизмам реакций органических соединений, соотношениям между физическими свойствами, реакционной способностью и строением, по новым реакциям и методам получения органических соединений, по основным проблемам развития важнейших направлений органического синтеза.

3. Журнал общей химии – один из крупнейших российских научных журналов, отражающих основные направления развития химии, публикующий работы, посвященные актуальным общим вопросам химии и проблемам, возникающим на стыке различных разделов химии, а также на границах химии и смежных с ней наук (металлоорганические соединения, элементоорганическая химия, органические и неорганические комплексы, механохимия, нанохимия и т. д.).

## 5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://uraït.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

### Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)) <https://rusneb.ru/>
8. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
9. Springer Journals <https://link.springer.com/>
10. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>

11. Springer Nature Protocols and Methods  
<https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
12. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
13. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>

**Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>.

**Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий [http://mschool.kubsu.ru](http://mschool.kubsu.ru;);
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

**6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Успешное изучение дисциплины «Органическая химия» требует от студентов регулярного посещения лекций, а также активной работы на практических занятиях, выполнения тестовых проверочных работ, выполнения и защиты лабораторных работ, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой.

**При подготовке к лекционному занятию студентам рекомендуется:**

- 1) просмотреть записи предыдущей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) бегло просмотреть материал предстоящей лекции, с целью лучшего усвоения нового материала;
- 3) самостоятельно проработать отдельные фрагменты темы прошлой лекции, если это необходимо.

При конспектировании лекционного материала студентам нужно стремиться кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения и формулировки, не пытаясь записать весь преподаваемый материал слово в слово.

**При подготовке к практическому занятию рекомендуется:**

- 1) ознакомиться с темой и планом занятия, чтобы выяснить круг вопросов, которые будут обсуждаться на занятии;
- 2) поработать с конспектом лекции по теме занятия, а также ознакомиться с рекомендуемой литературой и (при необходимости) дополнительными источниками информации в виде периодических изданий и Интернет-ресурсов.

При выполнении практической работы студентам необходимо отмечать те вопросы и разделы, которые вызывают у них затруднения, с целью последующей консультации у преподавателя. Каждый студент должен стремиться активно работать на практических занятиях и успешно выполнять тестовые проверочные работы.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из важнейших форм учебного процесса. Самостоятельная работа — это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа предназначена не только для овладения

представленной дисциплиной, но и для формирования навыков работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать возникающие проблемы, находить правильные решения и т.д.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## 7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

| Наименование специальных помещений   | Оснащенность специальных помещений  | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|--|---|---|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа ауд. 322, корп. С (улица Ставропольская, 149):   | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | Microsoft Windows;<br>Microsoft Office          |
| Учебные аудитории для Проведения занятий семинарского типа, групповых, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 410, и 414, корп. С (улица Ставропольская, 149): | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | Microsoft Windows;<br>Microsoft Office          |
| Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)   | Курсовые работы не предусмотрены учебным планом                                     |   |

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|---|---|---|
|   |   |   |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)</p> | <p>Мебель: учебная мебель<br/>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br/>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p> | <p>Microsoft Windows; Microsoft Office</p> |
| <p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 401С)</p>                        | <p>Мебель: учебная мебель<br/>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br/>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p> | <p>Microsoft Windows; Microsoft Office</p> |

