

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «ХИМИИ»

СОГЛАСОВАНА

Руководитель образовательной программы  
\_\_\_\_\_/проф. Т.Ю. Точиев  
«19» марта 2025г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана химико-биологического  
факультета \_\_\_\_\_/М.К. Дакиева  
«20» марта 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.10.02. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Направление подготовки (бакалавриат)

**06.03.01 Биология**

Направленность (профиль подготовки)

**Общая биология**

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Магас, 2025

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Органическая химия» являются:

- освоение теоретических основ органической химии и получение навыков работы с органическими веществами;
- ознакомление с главнейшими классами органических веществ;
- ознакомление с основными положениями методологии органической химии, с историей этой науки и ее наиболее интересными тенденциями, складывающимися в настоящее время;
- сформулировать основные положения теории А.М.Бутлерова, осветив взаимное влияние атомов в молекуле, используя современные электронные представления.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Органическая химия» относится к обязательной части дисциплин Блока 1; изучается в 3 семестре.

Предлагаемый курс поможет студентам освоить теоретические основы органической химии, получить навыки работы с органическими веществами при выполнении лабораторного практикума.

Таблица 2.1

**Связь дисциплины «Органическая химия» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения**

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Органическая химия»	Семестр
Б1.О.08	Общая химия	1
Б1.В.03	Аналитическая химия	2

Таблица 2.2

**Связь дисциплины «Органическая химия» с последующими дисциплинами и сроки их изучения**

Код дисциплины	Дисциплины, последующие за дисциплиной «Органическая химия»	Семестр
Б1.О.15.03	Биохимия	4
Б1.В.12	Биология человека	5
Б1.О. 14.01	Физиология растений	6

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**Знать:**

- теоретические основы органической химии;
- основные классы органических соединений – строение, способы получения, физические и химические свойства.

**Уметь:**

- выделять и очищать органические соединения;
- определять основные константы органических соединений;
- проводить качественный анализ органических соединений.

**Владеть:**

- навыками работы с химической посудой, работы с органическими веществами, с техническими и аналитическими весами.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

<b>Наименование категории (группы) УК</b>	<b>Код, наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код, наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
<b>Системное и критическое мышление</b>	<b>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	<b>УК-1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;
		<b>УК-1.2.</b> Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;
		<b>УК-1.3.</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;
		<b>УК-1.4.</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;
		<b>УК-1.5.</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

Разработка и реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	ОПК-6. Способен использовать базовые знания в области математики, физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной и социальной деятельности, нести ответственность за свои решения	ОПК-6.1. Применяет основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, знает актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований;
		ОПК-6.2. Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности;
		ОПК-6.3. Использует методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	88	88
Аудиторные занятия	34	34
Лекции	18	18
Лабораторные занятия	16	16
Практические занятия		
Самостоятельная работа	38	38

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 5.1.

Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№№ п/п	Наименование раздела (темы)	семестр	неделя	Виды учебной работы			Формы текущего контроля успеваемости
				Л	Л	СР	

					<b>ПЗ</b>		
1.	Введение. Теоретические основы органической химии	3	1	1		2	
2.	Алканы. Методы синтеза, физические и химические свойства.	3	2	1	2	2	тестовый контроль
3.	Циклоалканы (циклопарафины). Виды изомерии. Химические свойства.	3	3	1	2	2	
4.	Галогенпроизводные алканов. Наиболее важные представители.	3	4	1		2	
5.	Алкены (олефины). Способы получения, химические свойства.	3	5	1	2	2	тестовый контроль
6.	Алкины. Гомологический ряд. Химические свойства.	3	6	1	2	2	тестовый контроль
7.	Алкадиены. Методы синтеза. Химические свойства.	3	7	1	2	4	контрольная работа
8.	Арены. Правило ароматичности Хюккеля. Свойства бензола.	3	8	1	2	4	контрольная работа
9.	Одноатомные и многоатомные спирты. Способы получения, свойства.	3	9	1	2	2	тестовый контроль
10.	Фенолы и ароматические спирты. Классификация и способы получения.	3	10	1		2	
11.	Простые эфиры. Тиоспирты. Тиоэфиры и др. соединения серы.	3	11	1	2	2	
12.	Альдегиды и кетоны. Важнейшие представители.	3	12	1		4	контрольная работа
13.	Монокарбоновые кислоты. Производные карбоновых кислот.	3	13, 14	2		2	
14.	Дикарбоновые кислоты. Непредельные дикарбоновые кислоты.	3	15, 16	2		4	контрольная работа
15.	Нитросоединения. Амины ароматического ряда.	3	17, 18	2		2	коллоквиум
	<b>ИТОГО:</b>			<b>18</b>	<b>16</b>	<b>38</b>	

## 5.2. Содержание дисциплины «Органическая химия»

**Теоретические основы органической химии.** Предмет органической химии. Связь органической химии с биологией, медициной и сельским хозяйством. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М.Бутлерова. Значение теории.

Классификация органических соединений и органических реакций. Индуктивный эффект и эффект сопряжения. Гомолитический и гетеролитический разрывы связи.

**Предельные углеводороды (алканы).** Первое валентное состояние углерода:  $sp^3$ -гибридизация. Ковалентная связь, природа и свойства простой (сигма) связи. Гомологический ряд и его общая формула. Гомологическая разность. Изомерия. Первичный, вторичный, третичный и четвертичный атомы углерода. Номенклатура тривиальная, рациональная и систематическая ИЮПАК. Радикалы (алкилы): определение и названия. Нахождение алканов в природе. Общие способы получения из галогенпроизводных, спиртов и непредельных углеводородов. Физические свойства. Химические свойства. Методы идентификации.

**Алкены.** Второе валентное состояние атома углерода:  $sp^2$ -гибридизация. Электронная природа, геометрия и свойства двойной связи. Различие  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия цепи, положения двойной связи. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Положительный и отрицательный индуктивный эффект. Правило Марковникова. Реакции присоединения, окисления, полимеризации. Методы идентификации.

**Алкины.** Третье валентное состояние атома углерода:  $sp$ -гибридизация. Ацетилен, получение и техническое применение. Особые свойства тройной связи углерод-углерод. Физические свойства. Химические свойства. Применение ацетилена и его гомологов. Методы идентификации.

**Алкадиены.** Классификация. Бутадиен (дивинил), изопрен, хлоропрен; их промышленный синтез и применение. Методы синтеза диенов с сопряженными связями. Химические свойства диенов с сопряженными связями.

**Арены.** Ароматичность, правило Хюккеля. Понятие о резонансе. Номенклатура и изомерия углеводородов ряда бензола. Методы получения. Физические свойства. Электрофильное замещение. Электродонорные и электроакцепторные заместители; их направляющее влияние. Понятие об эффекте сопряжения и индуктивном эффекте. Теория замещения в бензольном ядре. Согласованная и несогласованная ориентация. Активирующее влияние нитрогрупп на нуклеофильный обмен атома галогена, связанного с ароматическим ядром. Механизм реакции и переходные состояния. Реакции присоединения к бензольному кольцу (гексахлоран). Реакция галогенирования в ядро и боковую цепь. Инсектициды. Понятие о полициклических ароматических соединениях. Канцерогены. Методы идентификации.

**Циклоалканы.** Циклогомологические ряды: изомерия, номенклатура. Понятие о конформации. Вращение вокруг ковалентной связи. Формулы Ньюмена. Конформация циклогексана: структуры «ванны» и «кресла». Распространение циклоалканов в природе. Способы получения из ароматических углеводородов, дигалогенпроизводных и дикарбоновых кислот. Химические свойства малых и больших циклов. Валентное состояние углерода. Теория напряжения Байера и границы ее применения. Современное объяснение различной прочности малых и больших циклов. Понятие о полиэдрах. Методы идентификации.

**Спирты, фенолы, меркаптаны, простые эфиры и эфиры неорганических кислот.** Спирты. Определение и классификация. Предельные одноатомные спирты (алкоголи). Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Способы получения из предельных и этиленовых углеводородов, галогенпроизводных, сложных эфиров, карбонильных соединений. Физические свойства. Кислотность и основность по Бренстеду,  $pK_a$ . Ассоциация и водородные связи; их влияние на физические свойства. Химические реакции функциональной группы. Окисление первичных, вторичных и третичных спиртов. Дегидратация и дегидрирование. Методы идентификации. Метилловый и этиловый спирты, их получение и значение. Пропиловый, бутиловый, амиловый и высшие (цетиловый, мирициловый) спирты.

Двухатомные спирты (гликоли). Изомерия и номенклатура. Получение из галогенпроизводных и непредельных углеводородов. Физические свойства. Химические свойства. Взаимное влияние двух функциональных групп.

Трех- и многоатомные спирты. Глицерин, его распространение в природе и технические способы получения. Глицераты. Продукты окисления глицерина. Глицериды.

Понятие о многоатомных спиртах, их свойства и применение. Непредельные спирты. Виниловый, поливиниловый и аллиловый спирты; их получение, свойства и применение.

**Фенолы.** Строение, номенклатура, изомерия. Природные источники и способы получения фенолов из аминов, галогенпроизводных и углеводов. Физические и химические свойства. Взаимное влияние радикала и функциональной группы. Отличие фенолов от спиртов. Феноляты. Простые и сложные эфиры. Бромирование, нитрование и окисление фенола. Качественные реакции. Понятие о гербицидах: 2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота. Нитрофенолы, их получение, свойства и значение. Пикриновая кислота. Двухатомные и трехатомные фенолы: пирокатехин, резорцин, гидрохинон; их строение, свойства, значение.

**Амины и аминоспирты.** Амины как производные аммиака. Номенклатура. Конформация производных аммиака, особенности их изомерии.

Получение из галогенпроизводных восстановлением нитросоединений, оксимов, гидразонов, амидов. Образование при декарбоксилировании аминокислот. Роль свободной электронной пары в проявлении основных свойств аминов и комплексообразовании. Пространственные факторы и основность. Свойства: алкилирование, ацилирование, действие азотистой кислоты. Четвертичные аммониевые основания. Диамины. Моноамины: метиламин, диметиламин, триметиламин. Аминоспирты: этаноламин, холин, их строение, нахождение в природе. Ацетилхолин. Хлорхолинхлорид. **Оксосоединения.** Определение. Номенклатура. Карбонильная группа, ее строение. Получение карбонильных соединений. Свойства и реакции. Реакции с участием  $\alpha$ -водородного атома: галогенирование, альдольная и кротоновая конденсации. Окисление альдегидов и кетонов. Сходство и различие альдегидов и кетонов. Методы идентификации. Муравьиный альдегид (формальдегид); получение и свойства. Применение в технике и медицине. Формалин. Параформ. Уксусный альдегид. Ацетон. Непредельные альдегиды: акролеин, цитраль (нахождение в природе и значение).

Бензальдегид. Различие и сходство ароматических и алифатических альдегидов. Ацетофенон и бензофенон как пример кетонов ароматического ряда.

**Карбоновые кислоты.** Определение, номенклатура, изомерия, электронное строение карбоксильной группы. Мезомерия аниона. Водородная связь в кислотах. Методы получения кислот (из спиртов, альдегидов, галогенпроизводных и нитрилов). Свойства и функциональные производные. Методы идентификации. Ионообменные смолы.

Муравьиная кислота. Нахождение в природе. Свойства: окисление, дегидратация. Уксусная кислота. Получение из древесины, спирта. Свойства и реакции. Пальмитиновая и стеариновая кислоты.

Получение ароматических кислот окислением боковых цепей аренов. Бензойная кислота.

**Функциональные производные карбоновых кислот.** Соли, галогенангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы, сложные эфиры. Хлорирование кислот. Сложные эфиры. Получение из кислот (этерификация), ангидридов и хлорангидридов. Физические и химические свойства.

Амиды кислот. Гомологический ряд, номенклатура и получение из кислот, галогенангидридов, сложных эфиров и нитрилов. Химические свойства. Ацетамид. Полиакриламид, получение, свойства и применение в сельском хозяйстве.

Производные угольной кислоты. Мочевина. Получение, свойства и применение. Биурет.

**Дикарбоновые кислоты.** Общие методы синтеза. Щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая и адипиновая кислоты. Особые свойства метиленовой группы маленового эфира. Ангидриды дикарбоновых кислот. Фталевая кислота из нафталина. Терфталевая кислота и синтетические волокна: капрон, нейлон.

**Непредельные кислоты.** Акриловая кислота, ее эфиры, нитрил. Метакриловая кислота. Пластмассы на их базе (оргстекло). Фумаровая и малеиновая кислоты. Различие свойств геометрических изомеров. Олеиновая, линолевая и линоленовая кислоты.

**Аминокислоты.** Определение и классификация. Изомерия, номенклатура. Распространение в природе. Методы выделения и анализа.

Аминокислоты. Способы получения из альдегидов и кетонов, галогенкислот, оксимов или гидразонов, альдегидо- и кетокислот. Физические и химические свойства. Амфотерная природа аминокислот, изоэлектрическая точка.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении теоретического курса на лекциях предусматривается заложение материала в виде презентации. Отдельные лекции излагаются по проблемной технологии.

На лекциях используются в качестве демонстрационного материала Периодическая система элементов Д. И. Менделеева и ряд других справочных таблиц.

При изучении свойств отдельных химических соединений и химических процессов предусматривается постановка лекционных демонстрационных опытов.

Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задания на ознакомление с новым материалом до его изложения на лекциях.

Перед очередной лекцией, как правило, практикуются «летучки» по материалу предыдущей лекции. Это позволяет определить степень усвоения изложенного ранее материала. Для более основательной оценки усвояемости теоретического материала студентами используются тесты, а также традиционные письменные и устные контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы).

При прохождении лабораторного практикума студентам предлагается работать в малых группах: учебная группа разбивается на несколько небольших групп – по 2-3 человека.

Каждая группа выполняет задание (лабораторные опыты) из лабораторного практикума по общей и неорганической химии. Процесс выполнения лабораторных опытов осуществляется на основе обмена мнениями и выбора оптимального пути решения.

На основании полученных данных по всем опытам каждый студент заполняет свой лабораторный журнал, где записывает результаты опытов, наблюдения, составляет уравнения реакций химических процессов, если нужно производит соответствующие расчеты и результаты представляет в виде графической зависимости.

На собеседовании с преподавателем студент представляет оформленный отчет по данной лабораторной работе и отвечает на вопросы преподавателя, связанные с методикой работы, результатами и выводами. По ряду работ предусматривается применение тестового метода «защиты».

Групповая работа в химической лаборатории стимулирует согласованное взаимодействие между студентами, отношения взаимной ответственности и сотрудничества. При формировании групп учитывается два признака: степень химической подготовленности студентов и характер межличностных отношений. В ряде случаев студентам самим предлагается разбиться на группы, состав которых впоследствии может корректироваться для повышения качества работы.

В лабораторном практикуме при выполнении отдельных опытов используется метод проблемного обучения: студент получает задание на химический процесс, методику которого он должен подобрать самостоятельно, исходя из имеющихся реактивов, обсудить ее с преподавателем и затем приступить к его выполнению.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лекционные занятия проводятся 1 раз в неделю в объеме 1 часа в третьем семестре. Лабораторные занятия проходят еженедельно в объеме 2 часов в неделю. После окончания изучения каждой темы студенты проходят тестирование, собеседование, выполняют контрольные работы.

### 7.1. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

1. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия. – М., 2009.
2. Петров А.А., Альян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия. – М., 2008.
3. Васильева Н.В. и др. Задачи и упражнения по органической химии. – М, 2012.

### 7.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблица 7.1.

#### Содержание самостоятельной работы обучающихся

<i>Номер раздела (темы)</i>	<i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Формы работы</i>
1.	Введение. Теоретические основы органической химии	2	собеседование
2.	Алканы. Методы синтеза, физические и химические свойства.	2	собеседование
3.	Циклоалканы (циклопарафи-ны). Виды изомерии. Химические свойства.	2	собеседование
4.	Галогенпроизводные алканов. Наиболее важные представители.	2	собеседование
5.	Алкены (олефины). Способы получения, химические свойства.	2	собеседование
6.	Алкины. Гомологический ряд. Химические свойства.	2	собеседование
7.	Алкадиены. Методы синтеза. Химические свойства.	4	собеседование
8.	Арены. Правило ароматичности Хюккеля. Свойства бензола.	4	собеседование
9.	Одноатомные и многоатомные спирты. Способы получения, свойства.	2	собеседование
10.	Фенолы и ароматические спирты. Классификация и способы получения.	2	собеседование

11.	Простые эфиры. Тиоспирты. Тиоэфиры и др. соединения серы.	2	собеседование
12.	Альдегиды и кетоны. Важнейшие представители.	4	собеседование
13.	Монокарбоновые кислоты. Производные карбоновых кислот.	2	собеседование
14.	Дикарбоновые кислоты. Непредельные дикарбоновые кислоты.	4	собеседование
15.	Нитросоединения. Амины ароматического ряда.	2	собеседование

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

#### Алканы

- Сформулируйте 3 положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова.
- Запишите 2 реакции получения алканов.
- Перечислите области применения алканов.
- Составьте уравнения реакций (дополнительные варианты указаны в скобках):  
 А) горения бутана (пентана, гексана)  
 Б) изомеризации пентана (бутана, пропана)  
 В) дегидрирования пропана (бутана, пентана)  
 Г) хлорирования 2-метилпентана (2-хлорбутана, пропана).
- Какие из приведенных формул принадлежат к предельным углеводородам:  $C_5H_{10}$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_5H_{12}$ ,  $C_{12}H_{22}$ ,  $C_6H_{12}$ ,  $C_6H_6$ ,  $C_3H_4$ ,  $C_4H_{10}$ ,  $C_7H_{12}$ ,  $C_3H_6$ ,  $C_8H_{18}$ .
- На основе термохимического уравнения реакции неполного сгорания ацетилена:  
 $2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O + 2610 \text{ кДж}$   
 рассчитайте, сколько выделиться теплоты, если будет израсходовано: а) 13г ацетилена; б) 1,12л ацетилена; в) 1 моль ацетилена.

#### Алкены

- Охарактеризуйте строение этилена (строение атома углерода, виды связей, вид гибридизации, валентный угол, длина связи).
- Запишите 2 реакции получения алкенов.
- Перечислите области применения алкенов.
- Составьте уравнения реакций (дополнительные варианты указаны в скобках):  
 А) горения бутена (пентена, гексена)  
 Б) гидратация бутена-1 (бутена-2, пропена)  
 В) дегидрирования пропена (бутена-1, пентена-2)  
 Г) полимеризации пропена (этена, бутена-2).  
 Д) хлорирования пропена (бутена-1, гексена-2)  
 Е) гидрирования пропена (бутена-2, пентена-1)  
 Ж) гидрогалогенирования бутена-1 (пентена-2, пропена)
- Какие из приведенных формул принадлежат непредельным углеводородам ряда этилена:  $C_5H_{10}$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_5H_{12}$ ,  $C_{12}H_{24}$ ,  $C_6H_{12}$ ,  $C_6H_6$ ,  $C_3H_4$ ,  $C_4H_{10}$ ,  $C_7H_{12}$ ,  $C_3H_6$ ,  $C_8H_{18}$ .

6. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
- $$\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Br} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow (-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$$
7. Из этилена массой 32 г было получено спирта массой 44 г. Вычислите практический выход продукта от теоретически возможного.

### Алкины

- Охарактеризуйте строение ацетилена (строение атома углерода, виды связей, вид гибридизации, валентный угол, длина связи).
  - Запишите 2 реакции получения алкинов.
  - Перечислите области применения алкинов.
  - Составьте уравнения реакций (дополнительные варианты указаны в скобках):
    - горения бутина (пентина, гексина)
    - гидратация ацетилена
    - тримеризации ацетилена
    - полимеризации пропина (этина, бутина-2).
    - хлорирования пропина (бутина-1, гексина-2)
    - гидрирования пропина (бутина-2, пентина-1)
    - гидрогалогенирования бутина-1 (пентина-2, пропина)
  - Выпишите формулы, которые принадлежат к непредельным углеводородам ряда ацетилена:  $\text{C}_5\text{H}_8$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_{12}\text{H}_{24}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_4$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_7\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6$ ,  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ .
  - Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
- $$\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$$
7. К раствору, содержащему 2,61 г нитрата бария, прилили раствор, содержащий 2,61 г сульфата калия. Рассчитайте массу образовавшегося осадка.

### Алкадиены

- Охарактеризуйте строение бутадиена-1,3 (строение атома углерода, виды связей, вид гибридизации, валентный угол, длина связи).
  - Запишите реакцию получения бутадиена-1,3.
  - Перечислите области применения алкадиенов.
  - Составьте уравнения реакций (дополнительные варианты указаны в скобках):
    - хлорирования гексадиена-1,4 (бутадиена-1,3)
    - гидрирования бутадиена-1,3 (пентадиена-1,3)
    - гидрогалогенирования бутадиена-1,3 (пентадиена-1,2)
  - Какие из приведенных формул принадлежат непредельным углеводородам:  $\text{C}_5\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_{12}\text{H}_{24}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_4$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_7\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6$ ,  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ .
  - Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
- $$\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{I} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_4\text{H}_6\text{Cl}_2$$
7. Рассчитайте массовую долю растворенного вещества, если в 136 г воды растворили 24 г соли.

### Арены

- Охарактеризуйте строение бензола (строение атома углерода, виды связей, вид гибридизации, валентный угол, длина связи).

2. Запишите 2 реакции получения аренов.
3. Перечислите области применения аренов.
4. Составьте уравнения реакций:
  - А) горения бензола
  - Б) присоединения брома к бензолу
  - В) галогенирование бензола (реакция замещения)
  - Г) хлорирования толуола
  - Д) гидрирования бензола
  - Е) нитрования бензола
5. Какие из приведенных формул принадлежат ароматическим углеводородам:  $C_7H_8$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_5H_{12}$ ,  $C_{12}H_{24}$ ,  $C_6H_{12}$ ,  $C_6H_6$ ,  $C_3H_4$ ,  $C_4H_{10}$ ,  $C_7H_{12}$ ,  $C_9H_{12}$ ,  $C_8H_{18}$ .
6. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  
 $CH_4 \rightarrow CH_3Br \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5NO_2$
7. Определите массу меди, которую можно получить при восстановлении углем 320 г оксида меди (II), содержащего 5% примесей.

## Спирты. Простые эфиры

### Вариант 1

1. Дайте определение понятию «водородная связь». Как изобразить водородные связи в метиловом спирте?
2. Напишите схему взаимодействия изомера амилового спирта - 3-метил-1-бутанола с галогенидом фосфора.
3. Напишите схему реакции этиленгликоля с гидратом окиси меди.
4. Напишите схему взаимодействия диизопропилового эфира с концентрированной серной кислотой. Назовите продукты реакции.
5. Какие простые эфиры могут образовываться из смеси этилового и пропилового спиртов?

### Вариант 2

1. Напишите схемы получения этилового спирта из этилена и ацетилена.
2. Напишите реакцию взаимодействия 2-метилбутанола-1 с металлическим натрием. Назовите образовавшееся соединение.
3. Сформулируйте правило Эльтекова; в качестве примера приведите изомеризацию этилового спирта.
4. На примере метилового спирта покажите два пути превращения спиртов в альдегиды.
5. Напишите уравнение реакции окисления бутанола-1 и диметилкарбинола.

## Альдегиды и кетоны жирного ряда

### Вариант 1

1. Напишите схему альдольной конденсации пропионового альдегида, учитывая, что наиболее реакционноспособны  $\alpha$ -водородные атомы).
2. Напишите химизм промышленного способа получения формальдегида.
3. При окислении какого спирта получается метилэтилкетон? Назовите спирт и кетон по международной номенклатуре.
4. Напишите уравнение реакции разложения бисульфитного соединения изомасляного альдегида при нагревании с разбавленной щелочью.

5. Какие кислоты образуются при окислении метилэтилкетона? Напишите уравнение реакции.

### Вариант 2

1. Напишите уравнение реакции образования фенилгидразона бутаналь.
2. Каков механизм реакции присоединения по карбонильной группе, приведите уравнение реакции. К какому типу (нуклеофильные, электрофильные, радикальные) они относятся?
3. Как получить оксинитрил (циангидрин) масляного альдегида.
4. Изобразите схемой электронное строение карбонильной группы.
5. Как получить кротоновый альдегид из уксусного?

## Карбоновые кислоты. Сложные эфиры

### Вариант 1

1. Напишите реакцию получения малоновой кислоты из натриевой соли хлоруксусной кислоты через нитрил. Назовите ее по международной номенклатуре.
2. Объясните, почему двухосновные кислоты (особенно со сближенными карбоксильными группами) более сильные, чем одноосновные.
3. Напишите уравнение реакции кислотного гидролиза пропилового эфира муравьиной кислоты (пропилформиата).
4. Напишите уравнение реакции взаимодействия акриловой кислоты с этиловым спиртом.
5. Как получить масляную кислоту с помощью магнийорганического соединения?

### Вариант 2

1. По какой реакции можно отличить *цис*- *транс*-изомеры этилендикарбоновой кислоты?
2. Объясните, почему при вливании раствора пальмитиновокислого натрия в воду, содержащую бикарбонат кальция, выпадает осадок. Напишите уравнение реакции.
3. Напишите схему реакции этановой кислоты: а) с едким натром; б) с пятихлористым фосфором. Назовите продукт последней реакции.
4. Напишите уравнение реакции получения полного амида малоновой кислоты из эфира соответствующей кислоты.
5. Какие продукты получаются при нагревании щавелевой и янтарной кислот?

## Углеводы

### Вариант 1

1. Напишите названия всех шести форм D-глюкозы и приведите формулу одной из циклических форм.
2. Напишите схему синтеза первого сахаристого вещества, проведенного А.М.Бутлеровым.
3. Как реагирует сахароза с избытком уксусного альдегида?
4. Что такое олигосахариды?
5. При гидролизе какого полисахарида образуется мальтоза как промежуточный продукт? Напишите структурную формулу этого дисахарида.

### Вариант 2

1. Напишите структурные формулы двух таутомерных форм L-арабинозы (открытую и пиранозную) и назовите их.
2. Приведите уравнение реакции окисления глюкозы в кислой и нейтральной среде.
3. По какому признаку моносахариды относят к D- и L-рядам?

4. Укажите, чем отличаются амилоза и амилопектин (по свойствам).
5. Какие моносахариды образуются при гидролизе сахарозы? Какой осадок можно получить из продуктов гидролиза?

## **Амины**

### **Вариант 1**

1. Напишите уравнение реакции взаимодействия изопропиламина с хлороформом в присутствии спиртового раствора щелочи и последующего гидролиза полученного соединения.
2. Объясните более щелочную реакцию водных растворов аминов по сравнению с реакцией растворов аммиака.
3. Почему алифатические амины – более сильные основания, чем аммиак?
4. Напишите уравнение реакции получения пропиламина по реакции Гофмана.
5. Перечислите способы получения аминов с приведением уравнений реакций.

### **Вариант 2**

1. Объясните наличие щелочной реакции водных растворов аминов.
2. Напишите структурную формулу солянокислой соли коламина.
3. Напишите уравнение реакции получения этиламина путем расщепления амида соответствующей кислоты гипобромитом.
4. Напишите уравнение реакции гексаметилендиамина с двумя молекулами азотистой кислоты.
5. Напишите уравнения реакций, по которым можно отличить первичные, вторичные и третичные амины.

## **Аминокислоты**

### **Вариант 1**

1. Напишите уравнения реакций  $\alpha$ -аминопропионовой кислоты: а) с водным раствором щелочи при комнатной температуре; б) с соляной кислотой.
2. Напишите структурную формулу трипептида  $\alpha$ -аланина. Отметьте пептидные группы.
3. Какое соединение образуется при отщеплении молекулы воды от  $\gamma$ -аминомасляной кислоты? Напишите уравнение реакции.
4. Напишите уравнение реакции получения  $\beta$ -аминомасляной кислоты по методу Радионova.
5. Напишите уравнения реакций взаимодействия: аланина: а) с гидроксидом натрия; б) с гидроксидом аммония; в) с хлороводородной кислотой.

### **Вариант 2**

1. Напишите схему образования внутренней соли  $\alpha$ -аминовалериановой кислоты. Как еще называется эта аминокислота?
2. Напишите уравнение реакции получения лактама  $\gamma$ -аминомасляной кислоты.
3. Напишите структурные формулы и назовите дипептиды, которые могут быть получены из следующих аминокислот: а) глицина и фенилаланина; б) аланина и валина; в) аланина и аланина.
4. Напишите уравнение реакции получения глицилаланина.
5. Имея в качестве исходного вещества  $\alpha$ -бромизовалериановую кислоту, напишите уравнение реакции получения ее уреида.

***Примерный комплект заданий для контрольных работ  
по дисциплине «Органическая химия»***

## Алканы

### Вариант 1

1. Напишите определения: алканы, радикал, изомеры, реакция гидрирования.
2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.
  - A)  $C_5 H_{12}$
  - B)  $C_8 H_{18}$
  - B)  $C_9 H_{20}$
3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с хлором ( $+Cl_2$ ). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводородов.
  1. 2,2 -диметилпентан
  2. 2,3,3 – триметилгексан
  3. метилпропан
  4. 3- этилгептан
  5. 2,2,3,3 – тетраметилоктан.
5. Найдите молекулярную формулу углеводорода, содержание углерода в котором составляет 75% , а относительная плотность по кислороду равна 0,5.

### Вариант 2

1. Запишите определения: алканы, гомологический ряд, реакция дегидрирования, реакция изомеризации.
2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.
  - A)  $C_6 H_{14}$
  - B)  $C_7 H_{16}$
  - B)  $C_{10} H_{22}$
3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с бромом ( $+Br_2$ ). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводородов.
  1. 2,4 -диметилгептан
  2. 2,3,3 – триметилпентан
  3. бутан
  4. 3- этилгексан
  5. 2,3,3,4 – тетраметилнонан
5. Найдите молекулярную формулу углеводорода, содержание углерода в котором составляет 82,75% , а плотность которого равна 2,59 г/см<sup>3</sup>.

## Алкены

### Вариант 1

1. Запишите определения: алкены, гомологический ряд, реакция гидратации, реакция полимеризации.
2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.
  - A)  $C_6 H_{12}$
  - B)  $C_7 H_{14}$
  - B)  $C_{10} H_{20}$
3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с бромом ( $+Br_2$ ). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.

4. Напишите структурные формулы следующих углеводородов.
- 2,4 –диметилпентен-2
  - 2,3,3 – триметилпентен-1
  - бутен-2
  - 3- этилгексен-2
  - 2,3,3,4 – тетраметилнонен-1.
5. На основе термохимического уравнения реакции горения этилена:
- $$\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 1400 \text{ кДж}$$
- рассчитайте, сколько выделиться теплоты, если будет израсходовано: а) 16г кислорода; б) 336 л кислорода; в) 1 моль кислорода.

### Вариант 2

- Запишите определения: алкены, изомеры, реакция галогенирования, реакция дегидратации.
- Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.
  - $\text{C}_5 \text{H}_{10}$
  - $\text{C}_8 \text{H}_{16}$
  - $\text{C}_9 \text{H}_{18}$
- Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с хлором ( $+\text{Cl}_2$ ). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
- Напишите структурные формулы следующих углеводородов.
  - 3,3 –диметилпентен-1
  - 2,3,3 – триметилгексен-1
  - метилпропен
  - 3- этилпентен-2
  - 2,2,3,3 – тетраметилоктен-4.
- На основе термохимического уравнения реакции горения этилена:
 
$$\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 1410,97 \text{ кДж}$$
 рассчитайте, сколько выделиться теплоты, если будет израсходовано: а) 140 г этилена; б) 112 л этилена; в) 5 моль этилена.

### Алкины

#### Вариант 1

- Запишите определения: алкины, изомеры, реакция гидрогалогенирования, реакция гидратации.
- Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.
  - $\text{C}_5 \text{H}_8$
  - $\text{C}_8 \text{H}_{14}$
  - $\text{C}_9 \text{H}_{16}$
- Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с хлором ( $+\text{Cl}_2$ ). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
- Напишите структурные формулы следующих углеводородов.
  - 3,3 –диметилпентин-1
  - 3,4,4 – триметилгексин-1
  - пропин
  - 4- этилпентин-2
  - 2,2,3,3 – тетраметилоктин-4.

5. Из 8 г оксида магния было получено 28,12 г нитрата магния. Рассчитайте массовую долю его выхода.

### Вариант 2

1. Запишите определения: алкины, гомологический ряд, реакция дегидрирования, реакция бромирования.
2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.  
А)  $C_6H_{10}$   
Б)  $C_7H_{12}$   
В)  $C_{10}H_{18}$
3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с бромом ( $+Br_2$ ). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводородов.
  1. 2,6 – диметилгептин-3
  2. 3,4,4 – триметилпентин-1
  3. бутин-2
  4. 3- этилгексин-1
  5. 2,3,3,6 – тетраметилнонин-4.
5. Определите массу оксида серы (IV), который можно получить из 256 г серы. Массовая доля выхода продукта реакции составляет 96% от теоретического.

### Алкадиены

#### Вариант 1

1. Запишите определения: алкадиены, гомологический ряд, реакция гидратации, реакция полимеризации.
2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.  
А)  $C_6H_{10}$   
Б)  $C_7H_{12}$   
В)  $C_{10}H_{18}$
3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с бромом ( $+Br_2$ ). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводородов.
  1. 4 – метилпентадиен-1,3
  2. 2-метилбутадиен-1,3
  3. 4,4- диметилгексадиен-1,2
5. К раствору содержащему 24,15 г сульфата цинка, прилили раствор, содержащий 7,8 г сульфида натрия. Рассчитайте массу образовавшегося осадка.

#### Вариант 2

1. Запишите определения: алкены, изомеры, реакция галогенирования, реакция дегидратации.
2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.  
А)  $C_5H_8$   
Б)  $C_8H_{14}$   
В)  $C_9H_{16}$
3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с хлором ( $+Cl_2$ ). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводородов.
  1. 2,2-диметилбутадиен-1,3
  2. пропADIEN

3. 4-метилпентадиен-2,3

5. К раствору, содержащему 3,4 нитрата серебра, прилили раствор, содержащий 4,15 г иодида калия. Рассчитайте массу образовавшегося осадка.

## Арены

### Вариант 1

1. Запишите определения: гомологический ряд, реакция замещения.
2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.  
А)  $C_8H_{10}$   
Б)  $C_{10}H_{14}$
3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с бромом ( $+Br_2$ ). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводов.
  1. 1,2-диметилбензол
  2. 1,2,3 – триметилбензол
  3. толуол
  4. 1,3- дибромбензол
  5. 2-нитротолуол
5. Определите массы сахара и воды, которые необходимо взять для приготовления 250 г раствора с массовой долей сахара 15%.

### Вариант 2

1. Запишите определения: изомеры, реакция присоединения.
2. Напишите структурные формулы 3-х изомеров и 3-х гомологов для предложенных веществ. Назовите все полученные соединения по международной номенклатуре.  
А)  $C_9H_{12}$   
Б)  $C_{11}H_{16}$
3. Напишите уравнения реакций двух полученных вами изомеров (из 2-го задания) с хлором ( $+Cl_2$ ). Назовите образовавшиеся в результате реакции соединения.
4. Напишите структурные формулы следующих углеводов.
  1. 1,3 – диметилбензол
  2. 1,3,5 – триметилбензол
  3. этилбензол
  4. 1,2- дихлорбензол
  5. нитробензол
5. Выпарили 25 г раствора соли и получили 5 г соли. Рассчитайте массовую долю соли в исходном растворе.

## Альдегиды и кетоны

### Вариант 1

1. Какой механизм реакции присоединения по карбонильной группе. Приведите примеры.
2. Напишите структурные формулы метилэтилкетона, изомасляного альдегида.
3. Кальциевые соли каких кислот надо взять для получения триметилуксусного альдегида?
4. Какие кетоны образуются при сухой перегонке смеси солей уксусной и пропионовой кислот?
5. Какой спирт образуется в результате реакции Гриньяра из метилэтилкетона при последовательной обработке его хлористым магнием, а затем водой?

### Вариант 2

1. Какой функциональной группой характеризуется альдегид? Какой реакцией Можно ее обнаружить?
2. Как реагирует пропанон с гидроксиламином? Назовите продукт.
3. Напишите уравнение реакции взаимодействия уксусного альдегида с пропиловым спиртом в присутствии минеральной кислоты. Назовите продукт.
4. Как различить альдегид и кетон? Приведите соответствующие уравнения реакций.
5. Как из бутилового спирта можно получить кетон?

### Карбоновые кислоты

#### Вариант 1

1. Напишите структурные формулы всех изомерных кислот молекулярной формулы  $C_5H_{10}O_2$ . Назовите их.
2. Получите кислоту из хлористого пропила, используя реактив Гриньяра.
3. Напишите уравнения реакций взаимодействия йодистого ацетила с аммиаком; этилатом натрия.
4. Осуществите превращение: щавелевая кислота  $\rightarrow$  муравьиная кислота.
5. Напишите уравнение реакции гидрогенизации триолеата глицерина.

#### Вариант 2

1. Напишите структурные формулы всех изомерных кислот молекулярной формулы  $C_4H_6O_2$ . Назовите их.
2. Как в промышленности получают щавелевую кислоту?
3. Используя ацетоуксусный эфир, получите метилуксусную кислоту.
4. Осуществите превращение: бутен-1  $\rightarrow$  изовалериановая кислота
5. Напишите уравнение реакции взаимодействия олеиновой кислоты с бромом.

### Углеводы

#### Вариант 1

1. Напишите уравнения реакций, подтверждающие наличие в глюкозе альдегидной группы.
2. Одинаковы ли по реакционной способности полуацетальный и спиртовой гидроксилы?
3. Напишите уравнение реакции гидролиза сахарозы. Назовите полученные соединения.
4. Какому ряду относится левовращающая фруктоза?
5. Напишите уравнение реакции гидролиза мальтозы.

#### Вариант 2

1. Как классифицируются углеводы? По какому признаку? Приведите примеры.
2. Докажите строение фруктозы.
3. Напишите структурные формулы альдопентозы и кетогексозы.
4. Приведите основные реакции моносахаридов.
5. Напишите уравнение реакции взаимодействия сахарозы с избытком уксусного альдегида.

**Критерии оценки ответа студента при выполнении контрольной работы**

Оценка	Требования к знаниям
отлично	приведены полные правильные решения, ответы грамотно аргументированы
хорошо	допущены незначительные погрешности при ответах на вопросы, аргументация была не полной
удовлетворительно	в ответах на некоторые вопросы допущены грубые ошибки, часть выводов не аргументирована или аргументирована неправильно
неудовлетворительно	ответы на 50 и более % вопросов ошибочны, большинство выводов не аргументированы или аргументированы неправильно

### *Примерные варианты тестовых заданий*

#### Тест 1

**1. Гомологический ряд алканов описывается общей формулой:**

А.  $C_nH_{2n}$  ; Б.  $C_nH_{2n+1}$  ; В.  $C_nH_{2n+2}$  ; Г.  $C_nH_{2n-1}$

**2. Соединение  $C_6H_5CH_3$  является представителем ряда:**

- А алифатических углеводородов
- Б ароматических углеводородов
- В алкинов
- Г алкенов

**3. Гидроксильная группа имеется в следующих соединениях:**

А фенолах ; Б галогенах ; В аминах ; Г эфирах.

**4. Следующие пары химических веществ являются гомологами:**

- А этан и толуол ; В этан и метанол ;
- Б этан и декан ; Г этан и этилен.

**5. В пропане связи углерод-углерод :**

А одинарные ; Б двойные ; В полуторные ; Г -связи.

**6. Одно из приведенных ниже утверждений неверно. Какое ?**

- А метан горит на воздухе ;
- Б метан окисляется азотной кислотой;
- В метан реагирует с газообразным хлором по цепному механизму ;
- Г метан участвует в реакциях присоединения.

**7. При сильном нагревании этанола с концентрированной серной кислотой в качестве основного продукта образуется :**

А сульфат; Б этилен; В сложный эфир; Г простой эфир.

**8. Метан в определенных условиях реагирует:**

- А с соляной кислотой ; В с фосфорной кислотой ;
- Б с серной кислотой; Г с азотной кислотой.

**9. При реакции бензола с азотной кислотой в присутствии концентрированной серной кислоты образуется :**

- А нитробензол ; В фенол ;
- Б анилин ; Г тринитротолуол .

**10. Взаимодействие метана с хлором на свету :**

- А требует нагревания ;
- Б требует присутствия катализатора;
- В идет с поглощением тепла;

Г реакция смесь может взорваться .

**11. Метильная группа толуола делает подвижными атомы водорода в положениях :**

А 2,3,4 ; Б 2,3,5 ; В 2,4,5 ; Г 2,4,6 .

**12. Образование полиэтилена из этилена – результат реакции:**

А гидрирования двойной связи ;

Б гидрогенизации ;

В свободнорадикальной полимеризации; Гизомеризации.

**13. Образованию метана из водорода и углерода по реакции:**



**способствует :**

А нагревание выше 1000° С

Б охлаждение до 0° С ;

В уменьшение давления ;

Г повышение давления.

**14. При пропускании газообразного вещества через бромную воду, имеющую бурую окраску, раствор обесцвечивается. Это вещество:**

А этан ; Б этанол ; В этилен; Г уксусная кислота .

**15. Природным сырьем для получения метана является :**

А природный газ; В каменный уголь;

Б нефть; Г попутный нефтяной газ.

**16. Метан в промышленности получают :**

А по реакции  $\text{C} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4$  при высокой без катализатора;

Б по реакции  $\text{C} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4$  при высокой с катализатором;

В по реакции  $\text{C} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4$  при высоком давлении;

Г химическим способом метан в промышленности не получают

**17. Гидрирование непредельных жиров используется :**

А для получения твердых жиров из жидких;

Б для получения жидких жиров из твердых;

В для растворения непредельных жиров в воде;

Г для перегонки веществ.

**18. Фруктоза отличается от глюкозы :**

А молекулярной массой ; В числом  $\text{C}=\text{O}$  групп;

Б числом гидроксильных групп; Г положением  $\text{C}=\text{O}$  групп.

**19. Аминокислоты – органические вещества, в которых имеется**

А группа  $\begin{array}{c} \text{O} \\ \text{----} \text{C} \\ \text{ОН} \end{array}$  В группа  $\text{NO}_2$

В группа  $\text{NH}_2$  Г группа  $\text{NH}_2$  и группа----- С

## Тест 2

**1. Гомологический ряд алкенов описывается общей формулой:**

А  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  ; Б  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  ; В  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  ; Г  $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}$  .

**2. Соединение  $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{C}_2\text{H}_5$  является представителем ряда:**

А алифатических углеводов ;

Б ароматических углеводов ;

В алкинов ;  
Г алкенов.

3. Двойная связь  $C=C$  имеется в следующих соединениях :

А алкенах ;  
Б альдегидах ;  
В алкинах ;  
Г аминах.

4. Следующие пары химических веществ являются гомологами:

А бензол и толуол ;  
Б бензол и бензойная кислота ;  
В бензол и хлорбензол ;  
Г бензол и стирол.

5. В этилене связи углерод-углерод:

А одинарные ; Б двойные ; В полуторные ; Г - связи .

6. При реакции алкенов с нейтральным раствором перманганата калия образуется :

А одноатомные спирты ;                      В кетоны  
Б гликоли ;                                      Г кислоты

7. При слабом нагревании этанола с серной кислотой при избытке спирта образуется :

А сульфат ;                                      В сложный эфир ;  
Б этилен ;                                      Г простой эфир.

8. В лабораторных условиях при взаимодействии карбида алюминия  $Al_4C_3$  с водой можно получить :

А метан ; Б этан ; В этилен ; Г ацетилен.

9. При реакции толуола с азотной кислотой образуется :

А нитротолуол ;  
Б анилин ;  
В тринитротолуол ;  
Г тринитротолуол или нитротолуол в зависимости от условий.

10. Конечным продуктом взаимодействия метана с хлором на свету является :

А хлорметан ;                                      В трихлорметан ;  
Б дихлорметан ;                                      Г тетрахлорметан.

11. При взаимодействии брома со стиролом  $CH_2=CH-C_6H_5$  будет идти реакция :

А присоединения к ароматическому кольцу ;  
Б замещения в ароматическом ряду ;  
В присоединения к ненасыщенному углеводородному радикалу ;  
Г замещения в ненасыщенном углеводородном радикале.

12. Полиэтилен принадлежит к классу :

А алканов ; Б алкенов ; В алкинов ; Г спиртов.

13. В лабораторных условиях этилен получают :

А дегидрированием этана при высокой температуре ;  
Б разложением полиэтилена ;  
В дегидратацией этанола нагреванием с соляной кислотой ;  
Г дегидратацией этанола нагреванием с серной кислотой .

14. При добавлении органического вещества к бромной воде, имеющей бурую окраску, раствор обесцветился. Это вещество :

А 2-метилбутан ;                                      В пентадиен -1,3 ;  
Б 2,2-диметилпентан ;                                      Г пентан.

15. Природным сырьем для получения пропана является :

А природный газ ;                                      В каменный уголь ;

Б нефть ;

Г попутный нефтяной газ.

**16. Для каталитического промышленного синтеза этанола гидратацией этилена по реакции :  $C_2H_4 + H_2O \rightarrow C_2H_5OH + 46 \text{ кДж}$  требуется :**

А очень высокая температура и повышение давления ;

Б не слишком сильное нагревание и повышение давления ;

В охлаждение и повышение давления ;

Г охлаждение и понижение давления.

**17. Гидрирование жиров используется :**

А для получения твердых жиров из жидких ;

Б для получения жидких жиров из твердых ;

В для растворения жиров в воде ;

Г для перегонки веществ.

**18. Справедливо одно из следующих утверждений :**

А фруктоза слаще глюкозы и обыкновенного сахара ;

Б глюкоза слаще фруктозы и обыкновенного сахара ;

В обыкновенный сахар слаще фруктозы и глюкозы ;

Г их вкусовые свойства неразличимы .

**19. Водный раствор аминокислоты  $H_2N-CH_2-COOH$  :**

А кислый ;

Б щелочной ;

В нейтральный ;

Г кислотность раствора зависит от температуры.

### Тест 3

**1. Гомологический ряд алкинов описывается общей формулой :**

А  $C_nH_{2n}$  ; Б  $C_nH_{2n+1}$  ; В  $C_nH_{2n-1}$  ; Г  $C_nH_{2n-2}$

**2. Циклическая молекула  $C_6H_6$  является представителем ряда :**

А алифатических углеводородов ; В

алкинов; Б

ароматических углеводородов ; Г алкенов.

**3. Двойная связь  $C=O$  имеется в следующих соединениях :**

А алкенах ; Б альдегидах ; В алкинах ; Г аминах .

**4. Гомологами является одна из следующих пар веществ. Какая ?**

А гексан и циклогексан ;

Б гексан и гексен ;

В циклогексан и циклобутан

; Г циклогексан и циклогексен.

**5. В ацетилене связи углерод-углерод :**

А одинарные ; Б двойные ; В полуторные ; Г тройные.

**6. С бромной водой реагируют :**

А пропан ;

В пропанол ;

Б пропионовая кислота ; Г пропен .

**7. Алкоголяты – это продукты взаимодействия спиртов с :**

А кислородом ;

Б галогенами ;

В щелочными и другими металлами ;

Г щелочами.

**8. При гидролизе сложных эфиров образуются :**

- А спирты ;                      В спирты или кислоты ;  
Б кислоты ;                      Г спирты и кислоты

**9. Метан окисляется с образованием метанола:**

- А газообразным кислородом ;  
Б перманганатом калия ;  
В азотной кислотой ;  
Г водой.

**10. Взаимодействие щелочного металла с этиловым спиртом – это пример реакции :**

- А присоединения;                      В разложения ;  
Б замещения ;                      Г изомеризации.

**11. Полипропилен принадлежит классу :**

- А насыщенных углеводородов ;  
Б ненасыщенных углеводородов ;  
В ароматических веществ ;  
Г белков.

**12. В промышленности этилен получают :**

- А дегидрированием этана при высокой температуре ;  
Б разложением полиэтилена ;  
В дегидратацией этанола нагреванием с соляной кислотой ;  
Г дегидрированием этанола нагреванием с серной кислотой.

**13. При добавлении органического вещества к бромной воде, имеющей бурую окраску, раствор обесцветился. Это вещество :**

- А ацетилен ; Б этан ; В этанол ; Г этаналь.

**14. Природным сырьем для получения бутана является :**

- А природный газ ;  
Б нефть ;  
В каменный уголь ;  
Г попутный нефтяной газ.

**15. Для промышленных нужд используется фенол, получаемый**

- А из нефти ;                                      В из  
древесины; Б из каменноугольной смолы ;    Г из  
торфа.

**16. Состав глюкозы выражается формулой :**

- А  $C_6H_{12}O_6$  ; Б  $CH_3-CH-COOH$  В  $C_{12}H_{22}O_{11}$  ; Г  $C_6H_{10}O_5$   
 $CH_3$

**17. При гидролизе сахарозы образуется :**

- А этанол ; Б фруктоза ; В глюкоза ; Г фруктоза и глюкоза

**18. Водный раствор глутаминовой кислоты**

**$HOOC-CH_2-CH_2-CH(NH_2)-COOH$  :**

- А кислый ;  
Б щелочной ;  
В нейтральный ;

Г кислый или щелочной в зависимости от температуры.

**Тест 4**

1. Гомологический ряд диеновых углеводородов описывается общей формулой :

А  $C_nH_{2n}$ ; Б  $C_nH_{2n-2}$ ; В  $C_nH_{2n+2}$ ; Г  $C_nH_{2n-4}$ ;

2. Соединение  $CH_2=C(CH_3)-CH_2-CH_3$  является представителем ряда:

А алифатических углеводородов ;  
Б ароматических углеводородов ;  
В алкинов ;  
Г алкенов.

- 3.Тройная связь С С имеется в следующих соединениях :

А алкенах ; В алкинах ;  
Б альдегидах ; Г аминах.

- 4.Следующие пары веществ являются гомологами :

А  $CH_3-CH=CH_2$  и  $CH_3-C \equiv CH_2$   
Б  $CH_3-CH=CH_2$  и  $CH_2=C=CH_2$   
В  $CH_3-CH=CH_2$  и  $C_6H_5-CH=CH_2$   
Г  $CH_3-CH=CH_2$  и  $C_2H_5-CH=CH_2$

- 5.В бензоле связи углерод-углерод :

А одинарные ; В полуторные ;  
Б двойные ; Г водородные.

6. При реакции 2-метилбутена-1 с хлороводородом образуется:

А 1,2-дихлор-2-метилбутан ;  
Б 2-хлор-2-метилбутан ;  
В 2-метилпропанол-1 ;  
Г 1-хлор-2-метилбутан.

- 7.При реакции этанола с бромоводородной кислотой образуется :

А 2-бромэтанол ;  
Б бромистый этил ;  
В диэтиловый эфир ;  
Г 1-бромэтанол.

- 8.При гидролизе простых эфиров образуются :

А спирты ; В спирты или кислоты ;  
Б кислоты ; Г спирты и кислоты.

- 9.Молекула анилина описывается химической формулой :

А  $CH_3-NH_2$ ; Б  $C_6H_5-NH_2$ ; В  $\begin{matrix} NH_2 \\ | \\ CH_3 \end{matrix}$  Г  $(C_6H_5)_2NH$

- 10.Циклопентан получают реакцией 1,5-дибромпентана с :

А водой ; В щелочью ;  
Б водородом ; Г щелочным металлом

- 11.Превращение н-бутилового спирта в 2-метилпропанол-1 – это пример реакции :

А присоединения ; В разложения ;  
Б замещения ; Г изомеризации.

- 12.Структурное звено полиэтилена имеет строение :

А  $CH_2=CH_2$  ;  
Б  $CH_3-CH_3$  ;

$$\Gamma - \text{CH}=\text{CH} -$$

А с водой ; В со щелочами ;  
Б с кислотами ; Г с  
кислородом.

А гексан ;                      В бензол ;  
Б циклогексан ;              Г стирол.

А природный газ ; В каменный уголь ;  
Б нефть ; Г попутный нефтяной газ.

А в качестве катализаторов в промышленности ;  
Б для уничтожения грызунов ;  
В для уничтожения насекомых ;  
Г для уничтожения сорняков.

А $C_6H_{12}O_6$ Б $CH_3-CH-COOH$ $CH_3$	В $C_{12}H_{22}O_{11}$ Г $(C_6H_{10}O_5)_n$
--	--

А мальтоза и фруктоза ;  
Б мальтоза и лактоза ;  
В фруктоза и лактоза ;  
Г фруктоза и глюкоза.

А кислый ; Б щелочной ; В нейтральный ;  
Г кислый или щелочной в зависимости от температуры.

**1. Гомологический ряд насыщенных спиртов описывается общей формулой:**

**2.Соединение  $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH=CH}_2$  является представителем ряда:**

**3. Группа NH<sub>2</sub> имеется в следующих соединениях :**

А  $\text{CH}_4$  и  $\text{C}_4\text{H}_8$ ;      В  $\text{CH}_4$  и  $\text{CH}_3\text{OH}$ ;  
Б  $\text{CH}_4$  и  $\text{C}_6\text{H}_6$ ;      Г  $\text{CH}_4$  и  $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ .

А s-электронов углерода ;

$\Gamma \text{ C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5.$

ОН

**17. Крахмал представляет собой биополимер, построенный**

**из остатков :**

- А  $\alpha$  - формы глюкозы ; В фруктозы ;  
Б  $\beta$  - формы глюкозы ; Г сахарозы.

**19. При взаимодействии аминокислот со щелочами образуются:**

- А соли с отрицательно заряженным аминокислотным остатком ;  
Б соли с положительно заряженным аминокислотным остатком ;  
В сложные эфиры ; Г простые эфиры.

### Т Е С Т 6

**1. Гомологический ряд насыщенных альдегидов описывается общей формулой :**

- А  $C_nH_{2n+1}COOH$  ; В  $C_nH_{2n+1}CHO$  ;  
Б  $C_nH_{2n+1}OH$  ; Г  $C_nH_{2n+1}Cl$  .

**2. Соединение  $H-C-C_2H_5$  является представителем ряда :**

- А алифатических углеводородов ;  
Б ароматических углеводородов ;  
В алкинов ;  
Г алкенов.

**3. Карбоксильная группа имеется в следующих соединениях:**

- А спиртах ; В кислотах ;  
Б галогенах ; Г эфирах.

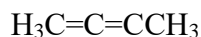
**4. Следующие пары химических веществ являются гомологами:**

- А  $CH_3-CH_2-COOH$  и  $CH_3-CH_2-CHO$  ;  
Б  $C_2H_5-COOH$  и  $CH_3-COOH$  ;  
В  $C_2H_5-COOH$  и  $C_6H_5-COOH$  ;  
Г  $C_2H_5-COOH$  и  $CH_3-CH_2-COOH$  .

**5. Изомером бутина-1 является вещество :**

- А  $CH_2=CH-C_2H_5$  В  $HC \equiv C-CCH_3$

- Б  $CH_3-CH-CH_3$  Г



**6. Связь углерод-углерод в этилене образуется за счет :**

- А двух  $\pi$ -связей ; В двух  $\sigma$ -связей ;  
Б двух  $p$ -связей ; Г одной  $\sigma$ -связи и одной  $\pi$ -связи

**7. Основным продуктом реакции бутадиена с бромом является:**

- А  $BrCH_2-CH=CH-CH_2Br$  ;  
Б  $BrCH_2-CH_2Br-CH=CH_2$  ;



**8. Алкоголяты натрия можно получить:**

- А только реакцией спиртов и металлического натрия;
- Б только реакцией спиртов и едкого натрия ;
- В обоими способами ( А и Б ) ;
- Г реакцией спиртов и поваренной соли.

**8. Жиры представляют собой :**

- А простые эфиры этиленгликоля и карбоновых кислот ;
- Б сложные эфиры этиленгликоля и карбоновых кислот ;
- В простые эфиры глицерина и высших карбоновых кислот;
- Г сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот;

**9. Окисление этилена раствором перманганата калия – это пример реакции :**

- А присоединения ;                      В разложения ;
- Б замещения ;                          Г изомеризации.

**10. Наличие OH-группы в феноле  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  :**

- А облегчает бромирование положений 2,4,6 ;
- Б затрудняет бромирование положений 2,4,6 ;
- В облегчает бромирование положений 3,5 ;
- Г затрудняет бромирование положений 3, 5.

**11. Бензол можно получить :**

- А дегидрированием гексана ;
- Б дегидрированием циклогексана ;
- В обоими способами ( А и Б ) ;
- Г дегидратацией циклогексана.

**12. В пробирку с раствором щелочи добавили раствор медного купороса для образования  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и к этому раствору прилили органическое вещество. В результате образовался прозрачный раствор синего цвета. Органическим веществом был:**

- А глицерин ;                                      В бензол ;
- Б стирол ;    Г бензойная кислота.

**13. Природными источниками ароматических углеводов являются:**

- А природный газ и нефть ;
- Б нефть и каменный уголь ;
- В нефть и попутный нефтяной газ ;
- Г природный газ и каменный уголь.

**14. Для производства мыла используют :**

- А соли высших карбоновых кислот ;
- Б сложные эфиры высших карбоновых кислот ;
- В высшие спирты ;
- Г фенолы.

**15. Состав сахарозы выражается формулой :**

- А  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$                                       В  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$



16. Целлюлоза представляет собой биополимер, построенный из остатков молекул:

- А -формы глюкозы ;
- Б β-формы глюкозы ;
- В фруктозы ;
- Г сахарозы.

17. При взаимодействии аминокислот с кислотами образуются:

- А соли с отрицательно заряженным аминокислотным остатком ;
- Б соли с положительно заряженным аминокислотным остатком ;
- В сложные эфиры ;
- Г простые эфиры.

### Тест 7

1. Гомологический ряд насыщенных органических кислот описывается общей формулой :

- А  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$  ; В  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO}$  ;
- Б  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$  ; Г  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Cl}$ .

2. Соединение  $\text{CH}_3\text{OC}_2\text{H}_5$  является представителем ряда :

- А спиртов ; В сложных эфиров ;
- Б простых эфиров ; Г альдегидов.

3. Фенильная группа имеется в следующих соединениях :

- А бутадиене ; В глицерине ;
- Б хлорбензоле ; Г циклогексане.

4. Следующие пары химических веществ являются гомологами :

- А  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$  ;
- Б  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  и  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$  ;
- В  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  и  $\text{H}_3\text{CC}_6\text{NH}_2$  ;
- Г  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  и  $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{NH}_2$  ;

5. Связь углерод-углерод в ацетилене образуется с участием :

- А трех π-связей ;
- Б трех σ-связей ;
- В одной σ-связи и двух π-связей ;
- Г одной σ-связи и одной π-связи.

6. Конечным продуктом присоединения брома к ацетилену является:

- А 1,2-дибромэтилен ;
- Б 1,1-дибромэтилен ;
- В 1,1,1,2-тетрабромэтан ;
- Г 1,1,2,2-тетрабромэтан.

7. При реакции фенола с бромной водой образуется :

- А бромбензол ; В трибромфенол ;
- Б бромфенол ; Г гексабромфенол.

8. При реакции молекулы глицерина с гидроксидом меди  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

- А замещается одна гидроксильная группа ;

А соли высших карбоновых кислот ;  
Б сложные эфиры высших карбоновых кислот;  
В высшие спирты ;  
Г фенолы.

**17. Глюкоза содержит :**

- А только гидроксильные группы ;
- Б только альдегидную группу ;
- В три гидроксильные и одну альдегидную группу ;
- Г пять гидроксильных и одну альдегидную группу.

**18. Конечным продуктом гидролиза крахмала является :**

- А глюкоза ;
- Б фруктоза ;
- В глюкоза и фруктоза ;
- Г мальтоза.

**19. При взаимодействии аминокислот со спиртами образуются:**

- А соли с отрицательно заряженным аминокислотным остатком;
- Б соли с положительно заряженным аминокислотным остатком;
- В сложные эфиры ;
- Г простые эфиры.

**Тест 8**

**1. Гомологический ряд циклопарафинов описывается общей формулой:**

- А  $C_nH_{2n}$  ;
- Б  $C_6H_5C_nH_{2n+1}$  ;
- В  $C_nH_{2n-2}$  ;
- Г  $C_6H_5C_nH_{2n}$  .

**2. Соединение  $CH_3CH(OH)CH_2CH(CH_3)CH_3$  является представителем рядв:**

- А спиртов ;
- Б простых эфиров ;
- В сложных эфиров ;
- Г альдегидов.

**3. Только одинарные связи между атомами углерода имеются в следующих соединениях :**

- А бутадиене ;
- Б хлорбензоле ;
- В глицерине ;
- Г циклогексане .

**4. Следующие пары химических веществ являются гомологами : А  $C_6H_{13}Cl$  и  $C_7H_{15}Cl$**

- Б  $C_6H_{13}Cl$  и  $C_6H_{13}Br$
- В  $C_6H_{13}Cl$  и  $C_6H_5Cl$
- Г  $C_6H_{13}Cl$  и  $C_6H_{13}F$

**5. Изомером 2-метилпропанола-1 является вещество :**

- А  $CH_3-CH(CH_3)-CHO$  ;
- Б  $OH-(CH_2)_4-OH$  ;
- В  $CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3$  ;
- Г  $CH_3-CH(CH_3)-CH_2OH$  .

**6. Справедливо одно из следующих утверждений. Какое ?**

- А  $\sigma$ -связи C-C прочнее, чем  $\pi$ -связи ;
- Б  $\pi$ -связи C-C прочнее, чем  $\sigma$ -связи ;
- В водородные связи прочнее, чем  $\sigma$ -связи C-C ;
- Г водородные связи прочнее, чем  $\pi$ -связи C-C.

**7. При реакции карбида кальция  $CaC_2$  с водой образуется :**

- А бензол ;
- Б этилен ;
- В этан ;
- Г ацетилен.

**8. В ходе реакций альдегидов с гидроксидом меди  $Cu(OH)_2$  образуются:**

- А алканы ;
- Б алкены ;
- В спирты ;
- Г кислоты .

**9. Образование хлорида метиламмония  $[CH_3NH_3]Cl$  из метиламина и соляной кислоты – это пример реакции :**

А цепной ; В присоединения  
; Б окислительно-восстановительный ; Г разложения.

**10. Водные растворы аминов проявляют щелочную реакцию потому, что амины :**

А присоединяют протон ; В разлагаются водой ;  
Б присоединяют ОН-группу ; Г полимеризуется.

**11. Глицерин в промышленности получают :**

А из белков ; В из жиров ;  
Б из целлюлозы ; Г из природного газа.

**12. К раствору органического вещества прилили аммиачный раствор  $\text{Ag}_2\text{O}$ .**

**Смесь нагрели. В результате на стенках пробирки образовался налет серебра.**

**Какое это было органическое вещество?**

А метанол ; В метан ;  
Б метаналь ; Г ацетон.

**13. Среднее количество атомов углерода в дистилляте (фрак – ции) растет в ряду :**

А газойль, лигроин, бензин, керосин ;  
Б лигроин, газойль, керосин, бензин ;  
В бензин, газойль, керосин, лигроин ;  
Г бензин, лигроин, керосин, газойль.

**14. Жиры – это :**

А сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот ;  
Б простые эфиры глицерина и карбоновых кислот ;  
В сложные эфиры этиленгликоля и карбоновых кислот ;  
Г простые эфиры этиленгликоля и карбоновых кислот.

**15. Глюкоза встречается в виде :**

А одной альдегидной формы ;  
Б одной циклической формы ;  
В двух альдегидных и одной циклической формы ;  
Г двух циклических и одной альдегидной формы.

**16. Конечным продуктом гидролиза целлюлозы является :**

А глюкоза ; В глюкоза и фруктоза ;  
Б фруктоза ; Г мальтоза .

**17. Образование пептидных связей между аминокислотами осуществляется за счет :**

А взаимодействия групп  $-\text{COOH}$  ;  
Б взаимодействия групп  $-\text{NH}_2$  ;  
В взаимодействия групп  $-\text{COOH}$  и  $-\text{NH}_2$  ;  
Г образования дисульфидных мостиков  $-\text{S}-\text{S}-$  .

## Т Е С Т 9

**1. Гомологический ряд бензола описывается общей формулой :**

А  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  ; В  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  ;  
Б  $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  ; Г  $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_n\text{H}_{2n}$  .

**2. Соединение  $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2(\text{OH})$  является представителем ряда:**

А спиртов ; В сложных эфиров ;  
Б простых эфиров ; Г альдегидов.

**3. Три гидроксильные группы имеются в следующих соединениях:**

А бутадиене ; В глицерине ;  
Б хлорбензоле ; Г циклогексане .

**4. Следующие пары химических веществ являются гомологами :**

- А  $\text{CH}_2\text{OHCHONHCH}_2\text{OH}$  и  $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{CH}_3$  ;  
 Б  $\text{CH}_2\text{OHCHONHCH}_2\text{OH}$  и  $\text{CH}_2\text{OHCHONHCH}_3$  ;  
 В  $\text{CH}_2\text{OHCHONHCH}_2\text{OH}$  и  $\text{C}_2\text{H}_4\text{OHCHONHCH}_2\text{OH}$  ;  
 Г  $\text{CH}_2\text{OHCHONHCH}_2\text{OH}$  и  $\text{CH}_2\text{OHCHONHCHONHCH}_2\text{OH}$  .

5. Справедливо одно из следующих утверждений. Какое ?

- А двойные связи короче полуторных, одинарных и тройных ;  
 Б тройные связи короче полуторных, одинарных и двойных ;  
 В одинарные связи короче полуторных, двойных и тройных ;  
 Г полуторные связи короче двойных, тройных и одинарных.

6. Реакцией «серебряного зеркала» называют реакцию восстановления оксида серебра  $\text{Ag}_2\text{O}$  до металлического серебра под действием:

- А спиртов ; В фенолов ;  
 Б органических кислот ; Г альдегидов.

7. Белки являются продуктом поликонденсации :

- А углеводов ; В жирных кислот ;  
 Б сахаров ; Г аминокислот.

8. Реакция бензола с бромом – это пример реакции :

- А присоединения ; В разложения ;  
 Б замещения ; Г изомеризации.

9. Между молекулами одноосновных карбоновых кислот может максимально образоваться :

- А одна водородная связь ; В три водородные связи ;  
 Б две водородные связи ; Г водородные связи не образуются.

10. Альдегиды в лабораторных условиях получают :

- А окислением спиртов кислородом воздуха ;  
 Б окислением спиртов перманганатом калия ;  
 В окислением спиртов оксидом меди ;  
 Г восстановлением спиртов.

11. К свежеприготовленному гидроксиду меди добавили раствор органического вещества. В результате образовался ярко-синий раствор. Это органическое вещество:

- А глюкоза ; В фенилаланин ;  
 Б диметиламин ; Г лизин.

12. Чем больше октановое число бензина :

- А тем выше температура кипения бензина ;  
 Б тем выше температура горения бензина ;  
 В тем легче детонирует бензин ;  
 Г тем труднее детонирует бензин.

13. Гидролиз жиров в технике используется для получения :

- А глицерина ; В сложных эфиров ;  
 Б этиленгликоля ; Г простых эфиров.

14. При окислении глюкозы под действием оксида серебра  $\text{Ag}_2\text{O}$  получается глюконовая кислота. Это соединение имеет состав:



О

Н

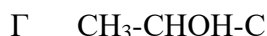
О



ОН



О



Н

**15. При гидролизе и ферментативном окислении крахмала образуется**

- А глюкоза ; В этанол ;  
Б фруктоза ; Г метанол.

**16. Гидролиз белков :**

- А осуществляют при действии ферментов или путем нагревания ;  
Б приводит к нарушению вторичной структуры белка ;  
В приводит к нарушению третичной структуры белка ;  
Г используется для получения углеводов.

### Тест 10

**1. Гомологический ряд стирола описывается общей формулой:**

- А  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  ; В  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  ;  
Б  $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  ; Г  $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_n\text{H}_{2n}$ .

**2.Соединение  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CONH}_2$  является представителем ряда:**

- А спиртов ; В сложных эфиров ;  
Б простых эфиров ; Г альдегидов .

**3.Этильная группа имеется в следующих соединениях :**

- А стироле ; В этаноле ;  
Б бензоле ; Г бутаноле.

**4.Следующие пары химических веществ являются гомологами:**

- А  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$  и  $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{Cl}$  ; В  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$  и  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NH}_2$  ;  
Б  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$  и  $\text{C}_8\text{H}_{15}\text{Cl}$  ; Г  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$  и  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NH}_3$ .

**5.Молекула метана обладает формой :**

- А куба ; В тетраэдра ;  
Б четырехугольника ; Г пирамиды.

**6.При реакции формальдегида с водородом в присутствии никелевого катализатора образуется :**

- А этанол ; В метанол ;  
Б метан ; Г муравьиная кислота.

**7.При реакции уксусной кислоты с магнием образуется ацетат магния состава:**

- А  $(\text{HCOO})_2\text{Mg}$  ; В  $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Mg}$  ;  
Б  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg}$  ; Г  $[(\text{CH}_3)_2\text{CHCOO}]_2\text{Mg}$ .

**8.При гидролизе белков образуются :**

- А углеводороды ; В жирные кислоты ;  
Б сахара ; Г аминокислоты.

**9.Реакция бензола с азотной кислотой – это пример реакции :**

- А присоединения ; В разложения ;  
Б замещения ; Г изомеризации.

**10.Реакция этерификации – это :**

- А образование простого эфира из двух спиртов ;  
Б образование сложного эфира из кислоты и спирта с отщеплением водорода от кислоты и гидроксильной группы от спирта ;

В образование сложного эфира из кислоты и спирта с отщеплением водорода от спирта и гидроксила от кислоты;

Г то же самое, что ректификация.

**11.В результате вулканизации каучука :**

А возрастает его эластичность ;

Б возрастает длина полимерных цепей ;

В повышается растворимость полимера

;

Г образуется пространственная структура полимера.

**12.В промышленности ацетальдегид получают:**

А восстановлением уксусной кислоты ;

Б гидратацией этилена ;

В гидратацией ацетилена

; Г окислением этана.

**13.К свежеприготовленному гидроксиду меди добавили раствор органического вещества. В результате образовался ярко-синий раствор. Это органическое вещество:**

А сахароза ;

В крахмал ;

Б глюкоза ;

Г тирозин.

**14.Ректификационная колонна – это аппарат для :**

А разделения нефти на фракции ;

Б получения низших углеводородов из высших ;

В получения высших углеводородов из низших ;

Г получения этилена из метана.

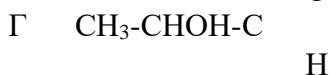
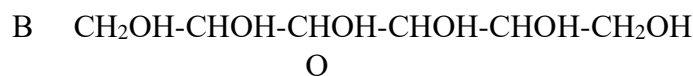
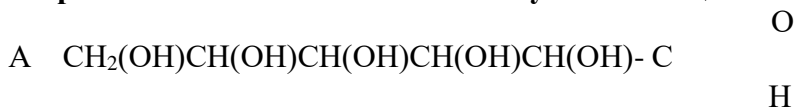
**15.Гидролиз жиров в технике используется для получения :**

А высших карбоновых кислот ; В сложных эфиров;

Б этиленгликоля ;

Г простых эфиров.

**16.При восстановлении глюкозы получается вещество следующего состава:**



**17. Пироксилин (бездымный порох) получают нитрованием :**

А глюкозы ;

В крахмала ;

Б сахарозы ;

Г целлюлозы.

### 18. Денатурация белков :

- А осуществляется при действии ферментов или путем нагревания ;  
Б приводит к нарушению вторичной структуры белка ;  
В приводит к нарушению третичной структуры белка ;  
Г используется для получения углеводов.

#### *Критерии оценки ответа студента при выполнении тестовых заданий*

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного характера, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при обосновании ответа.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, имеет затруднения при ответе на вопросы и обосновании ответов. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

#### *Перечень вопросов к зачету с оценкой*

1. Возникновение органической химии как наука. Первые классификации органических веществ. Деструктивные теории. Предпосылки возникновения теории химического строения. Основные положения органических веществ А.М.Бутлерова .
2. Классификация химических реакций, типичных для органических веществ. Классификация органических соединений.
3. Предельные углеводороды (алканы). Гомолог. ряд. Физические свойства. Изомеры и гомологи. Гибридизация. Номенклатура. Метан, его физические свойства. Два «противоречия» в строении метана. Химические свойства алканов. Механизм реакции замещения. Получение и применение алканов .
4. Циклоалканы. Номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства. Получение.
5. Алкены (этиленовые углеводороды, олефины). Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия. Физические и химические свойства. Механизм реакции присоединения. Этилен. Строение молекулы, гибридизация. Получение и применение алкенов.

6. Алкадиены (диеновые углеводороды). Классификация. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства. Получение и применение.
7. Алкины (ацетиленовые углеводороды). Номенклатура. Изомерия. Физические и химические свойства. Ацетилен, строение молекулы, гибридизация. Получение ацетилена и его гомологов.
8. Арены (ароматические углеводороды). Номенклатура. Изомерия. Бензол. Физические свойства. Электронное строение бензола. Химические свойства аренов. Применение бензола. Получение аренов. Толуол, его хим. свойства.
9. Предельные одноатомные спирты. Номенклатура. Изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения и применение. Этанол. Получение и применение.
10. Этанол (этиловый спирт). Получение и свойства.
11. Предельные многоатомные спирты. Простейшие представители. Физические и химические свойства. Применение многоатомных спиртов.
12. Простые эфиры. Номенклатура. Получение, физические и химические свойства. Применение простых эфиров.
13. Фенола. Физические и химические свойства.
14. Альдегиды и кетоны. Строение и номенклатура. Изомерия. Физические и химические свойства. Получение.
15. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Гомологический ряд. Номенклатура, изомерия. Физические свойства. Взаимное влияние атомов в молекуле. Химические свойства. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот.
16. Отдельные представители карбоновых кислот (муравьиная, уксусная, олеиновая, пальмитиновая, стеариновая).
17. Непредельные ароматические карбоновые кислоты (салициловая, акриловая, щавелевая, терефталевая).
18. Жиры. Классификация. Получение. Химические свойства жиров.
19. Углеводы. Состав. Классификация. Глюкоза. Строение. Изомерия. Физические и химические свойства. Применение. Сахароза. Строение и свойства. Крахмал и целлюлоза. Химические свойства.
20. Углеводы. Состав. Классификация. Глюкоза. Строение. Изомерия. Физические и химические свойства. Применение. Сахароза. Строение и свойства. Крахмал и целлюлоза. Химические свойства.
21. Амины. Состав. Номенклатура. Изомерия. Физические и химические свойства. Получение. Анилин. Строение, свойства, получение.
22. Аминокислоты. Номенклатура, изомерия, физические и химические свойства. Получение и применение.

***Критерии оценки ответа на зачете с оценкой***

<b>4-балльная шкала (уровень освоения)</b>	<b>Показатели</b>	<b>Критерии</b>
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Полнота и правильность решения практического	Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину,

	задания; 3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);	самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.
Хорошо (базовый уровень)	4. Самостоятельность ответа; 5. Культура речи; 6. и т.д.	Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Учебная литература:**

#### **а) основная:**

1. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия. – М., 2009.
2. Петров А.А., Альян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия. – М., 2008.
3. Васильева Н.В. и др. Задачи и упражнения по органической химии. – М, 2012.
4. Смолина Т.А. и др. Практические работы по органической химии. – М., 1986.
5. Грандберг И.И., Нам Н.Л. Практические работы и семинарские занятия по органической химии. – М.ВШ, 2012.

#### **б) дополнительная:**

1. Грандберг И.И. Органическая химия. – М., 1976.
2. Жиряков В.Г. Органическая химия. – М., 1987.
3. Гауптман З. и др. Органическая химия. – М., 1997.
4. Жиряков В.Г. Органическая химия. – М., 1987.
5. Гауптман З. и др. Органическая химия. – М., 1997.

### **9.2. Интернет-ресурсы**

1. [http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1\\_2\\_1.html](http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html)
2. <http://alhimic.ucoz.ru/load/26>
3. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html>
4. <http://www.xumuk.ru>
5. <http://chemistry.narod.ru>
6. <http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html>
7. ChemSoft 2004

### **9.3. Программное обеспечение**

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ
  - 1.1. Microsoft Windows 7
  - 1.2. Microsoft Office 2007
  - 1.3. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
  - 1.4. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security

### 1.5. Справочно-правовая система «Гарант»

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

**Таблица 9.1.**

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a> –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a> -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	<a href="http://polpred.com/news">http://polpred.com/news</a>
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> -
Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a> –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	<a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm</a>
Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информио»	<a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Теоретический курс

- 1) Лекции: презентации.
- 2) Контрольные тесты.
- 3) Таблицы.
- 4) Варианты заданий для контрольных работ.

## Лабораторный практикум

- 1) Тематика и описание лабораторных работ (специально разработанный и изданный лабораторный практикум для студентов химического направления).
- 2) Набор химических реактивов к каждой лабораторной работе.
- 3) Лабораторные установки, оборудование.

### 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Органическая химия» направлена на формирование компетенций: УК-1, ОПК-6.

Промежуточная аттестация предполагает зачет.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (РПД).

Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний.

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
- при подготовке к промежуточной аттестации по модулю использовать материалы фонда оценочных средств.

Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой.

При подготовке к практическому занятию необходимо:

- изучить, повторить теоретический материал по заданной теме;
- при выполнении домашних расчетных заданий, изучить, повторить типовые задания, выполняемые в аудитории.

#### **Рекомендации по работе с научной и учебной литературой**

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к модульным контрольным работам, опросу, зачету. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать

лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 06.03.01. «Биология», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 920

Программу составил:  
профессор кафедры химии

Саламов А.М.

Программа одобрена на заседании кафедры «Химия»  
Протокол № 7 от «20» марта 2025 года

Программа одобрена на заседании кафедры «Биология»  
Протокол № 7 от «13» марта 2025 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом химико-биологического факультета  
Протокол № 7 от «21» марта 2025 года

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и  
регистрации изменений**

Учебн ый год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой