

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

**Кафедра химии**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Проректор по УР и КО**

\_\_\_\_\_ **Льянова С.А.**

**« 29 » июня 2023 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Факультет:** химико-биологический

**Направление подготовки /специальность:** 04.05.01

Фундаментальная и прикладная химия

**Программа:** специалитет

**Квалификация (степень) выпускника:** Химик. Преподаватель химии

**Форма обучения:** очная

**МАГАС  
2023**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целями освоения дисциплины «Органическая химия» являются:**

- дать знания основных теоретических положений органической химии (о строении и реакционной способности важнейших классов органических соединений);
- формирование целостной системы химического мышления.

Данный курс поможет приобрести знания об основных классах органических веществ, их характерных свойствах, механизмах органических реакций, понять взаимосвязь между основными классами органических веществ. Приобрести навыки работы по идентификации органических соединений, приемы синтеза.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Органическая химия» относится к обязательной части дисциплин Блока 1; изучается в 5, 6 семестрах.

**Таблица 2.1.**

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

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Органическая химия»	Семестр
Б1.О.12	Математика	1,2
Б1.О.13	Физика	1,2
Б1.О.20	Информатика	1,2
Б1.О.06	Неорганическая химия	1,2
Б1.В.11	Квантовая химия	4
Б1.В.19	Строение вещества	5
Б1.О.09	Химическая технология	8
Б1.О.16	Физические методы исследования	8

**Таблица 2.1.**

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

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Органическая химия»	Семестр
Б1.О.08	Физическая химия	5,6
Б1.В.18	Высокомолекулярные соединения	7
Б1.О.15	Химические основы биологических процессов	6
Б1.О.10	Коллоидная химия	7

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основные классы органических соединений, основные типы органических реакций и их механизмы, основные виды химической посуды.

**Уметь:**

- по формуле вещества определять его принадлежность к определенному классу, его наиболее характерные химические свойства.

**Владеть:**

- навыками сборки приборов для проведения синтеза органических веществ.

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

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

*Таблица 3.1.*

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
<b>Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения</b>			
УК-1	-1.  ,	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<b>Знать:</b> свои личностные особенности и ресурсы <b>Уметь:</b> адекватно оценивать свои способности и возможности с соответствием конкретной ситуации <b>Владеть:</b> навыками

			самодиагностики личностных коммуникативных способностей в деловом взаимодействии
		УК-1.2. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	<b>Знать:</b> способы самосовершенствования своей деятельности с учетом своих личностных, деловых, коммуникативных качеств <b>Уметь:</b> определять приоритеты личностного и профессионального роста <b>Владеть:</b> приемами целеполагания и планирования своей профессиональной деятельности
		УК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	<b>Знать:</b> возможные варианты решения типичных задач <b>Уметь:</b> использовать инструменты непрерывного самообразования <b>Владеть:</b> методиками саморазвития и самообразования
Общепрофессиональные (ОПК) компетенции и индикаторы их достижения			
ОПК-1	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	ОПК-1.1. Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ	<b>Знать:</b> стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, правила ТБ <b>Уметь:</b> проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам <b>Владеть:</b> базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов
		ОПК-1.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	<b>Знать:</b> методы получения, идентификации исследования веществ (материалов), стандартные обработки результатов эксперимента <b>Уметь:</b> проводить многостадийный синтез, выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения, обрабатывать результаты эксперимента <b>Владеть:</b> навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов

<b>ОПК-2</b>	Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности	<p><b>ОПК-2.1.</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p> <p><b>ОПК-2.2.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-2.3.</b> Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования</p>	<p><b>Знать:</b> основы техники безопасности в химической лаборатории</p> <p><b>Уметь:</b> правильно с точки зрения техники безопасности обращаться со стеклянной химической посудой и реактивами</p> <p><b>Владеть:</b> основами безопасного проведения химического эксперимента</p>
<b>Профессиональные (ПК) компетенции и индикаторы их достижения</b>			
<b>ПК-1</b>	Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической промышленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	<p><b>ПК-1.1</b> Проводит экспериментальные и (или) расчетно-теоретические исследования в рамках предложенного плана</p> <p><b>ПК-1.2.</b> Систематизирует информацию, полученную в ходе собственных исследований, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными</p>	<p><b>Знать:</b> - стандартные приемы выполнения простейших аналитических опытов; - типы функциональных материалов в химической технологии: катализаторы, адсорбенты, электроды, мембраны, сенсоры и др. - фундаментальные критерии эффективности использования сырья и энергоресурсов в ХТС, основные направления повышения эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов</p> <p><b>Уметь:</b> - применять типовые приемы анализа веществ и материалов; - пользоваться стандартным оборудованием химической лаборатории при решении учебных задач курса аналитической химии; - систематизировать материалы по составу, свойствам и функциональному назначению; - оценить весь промышленный объект как большую химико-технологическую систему и грамотно описать ее иерархическую структуру; - использовать теоретические представления для обоснования выбора того или иного метода</p>

		анализа; - грамотно анализировать полученные результаты, сопоставлять с имеющимися в литературе; - оценить научную новизну, практическую значимость и достоверность результатов научных исследований. <b>Владеть:</b> - стандартными инструментальными методами исследования органических веществ и материалов; - навыками формулировки научной новизны, практической значимости и достоверности результатов собственных научных исследований.
--	--	--

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

Таблица 4.1.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	5 семестр	6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	468	216	252
Аудиторные занятия	318	162	156
Лекции	108	54	54
Лабораторные занятия	210	108	102
Самостоятельная работа студентов (СРС)	96	27	69
Контроль	54	27	27

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

##### 5.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных единиц, 468 часа

Таблица 5.1.

№ № п/п	Раздел дисциплины	Семе- стр	Неде- ля семе- стра	Виды учебной работы			Формы текущего контроля успеваемости (по семестрам)
				лекции	Лабор. работа	Сам. работа	
1.	Основы орг. химии	5	1-4	6	2	2	коллоквиум
2.	Алканы.	5	5,6	4	10	2	тесты
3.	Циклоалканы.	5	7	4	8	2	контр. раб №1
4.	Алкены.	5	8,9	6	12	3	тесты
5.	Алкины, получение, свойства	5	10	6	12	3	тесты
6.	Алкадиены.	5	11	6	12	3	контр. раб №2
7.	Арены.	5	12,13	6	14	3	контр. раб №3
8.	Галогенопроизводн ые	5	14.15	6	14	3	контр. раб № 4
9.	Спирты.	5	16,17	6	12	3	тесты
10.	Фенолы.	5	18,19	4	12	3	контр. раб № 5
<b>Итого за 5-й семестр</b>				<b>54</b>	<b>108</b>	<b>27</b>	
11.	Альдегиды и кетоны.	6	1,2	6	12	10	Тесты
12.	Карбоновые кислоты.	6	3,4	6	12	10	контр. раб № 6
13.	Нитросоединения.	6	5,6	6	10	10	тесты
14.	Амины.	6	7,8	6	8	10	тесты
15.	Диазоединения.	6	9	6	10	10	контр. раб № 7
16.	Оксосоединения	6	10,11	6	10	10	
17.	Оксокислоты.	6	12,13	6	10	10	контр. раб № 8
18.	Аминокислоты.	6	14,15	4	8	10	контр. раб №9
19.	Углеводы.	6	16,17	4	12	10	контр. раб №10

20.	Гетероциклы.	6	18,19	4	10	3	контр. раб. №11
<b>Итого за 6 сем.</b>				<b>54</b>	<b>102</b>	<b>93</b>	
<b>Итого за уч. год</b>				<b>86</b>	<b>236</b>	<b>128</b>	

## 5.2. Содержание дисциплины «Органическая химия»

### Введение.

Предмет и задачи органической химии, связь ее с другими науками, значение для современного народного хозяйства. Номенклатуры органических соединений: тривиальная, радикало-функциональная, систематическая и заместительная.

Классификация органических соединений по строению углеродной цепи. Функциональные группы, классы органических соединений. Способ образования и характеристика ковалентной, донорно-акцепторной, ионной и водородной связи. Способы разрыва связи: гомолитический и гетеролитический. Понятие о свободных радикалах, карбокатионах и карбоанионах. Классификация химических реакций по изменению связей в субстрате и реагенте, конечному результату, молекулярности. Классификация реагентов. Понятие о механизме органической реакции. Индуктивный и мезомерный эффекты, электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Кислоты и основания Бренстеда-Лоури, их типы, факторы, влияющие на их устойчивость. Кислоты и основания Льюиса. Принцип ЖМКО.

### Алканы.

Гомологический ряд, номенклатура и изомерия,  $sp^3$ -гибридизация. Методы синтеза алканов. Электронное и пространственное строение алканов. Стереохимические формулы этана и бутана. Физические и химические свойства алканов.

### Циклоалканы.

Классификация и номенклатура. Изомерия. Методы синтеза циклоалканов. Пространственное строение циклоалканов. Теория напряжений Байера.

**Алкены.** Гомологический ряд, номенклатура и изомерия.  $sp^2$ -гибридизация. Методы синтеза алкенов. Физические и химические свойства алкенов: гидрирование. Механизм электрофильного присоединения ( $A_E$ ) (правило Марковникова). Полимеризация и теломеризация. Окисление алкенов.

### Алкадиены.

Классификация, номенклатура и изомерия. Алкены, электронное строение. Способы получения и важнейшие свойства. Сопряженные диены, электронное строение. Способы получения диенов. Физические и химические свойства сопряженных диенов. Электрофильное присоединение. Диеновый синтез. Полимеризация сопряженных диенов. Синтетический и натуральный каучук, резина и эбонит.

### Алкины.

Гомологический ряд, номенклатура и изомерия,  $sp$ -гибридизация. Методы синтеза ацетилена. Физические и химические свойства алкинов: реакции присоединения, олигомеризации алкинов. Кислотные свойства алкинов.

### Ароматические соединения.

Классификация. Бензол и его гомологи. Номенклатура и изомерия. Электронное строение бензольного кольца. Понятие об ароматичности, правило Хюккеля. Способы получения бензола и его гомологов. Химические свойства ароматических соединений. Присоединение водорода и галогенов. Реакция окисления бензольного ядра. Окисление алкилбензолов. Электрофильное замещение в ароматическом ядре ( $S_E$ ), механизм реакции. Правила ориентации в бензольном ядре. Заместители I и II рода. Согласованная и несогласованная ориентация. Номенклатура и



изомерия производных нафталина, ароматичность, электронное строение. Химические свойства нафталина: реакции присоединения водорода, замещения. реакции окисления. Антрацен, ароматичность, электронное строение. Способы получения. Физические и химические свойства антрацена

### **Галогенопроизводные углеводородов.**

Галогеноалканы, гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Способы получения галогеноалканов. Физические и химические свойства галогеноалканов. Механизм реакции бимолекулярного ( $S_N2$ ) и мономолекулярного ( $S_N1$ ) нуклеофильного замещения. Реакции элиминирования (отщепления):  $\beta$ -элиминирование, механизмы E2 и E1,  $\pi$ -элиминирование. Реакции замещения, восстановления галогеноалканов. Реакции элиминирования. Непредельные галогенопроизводные: винилхлорид, аллилхлорид, хлоропрен, тетрафторэтилен. Способы получения. Физические свойства и химические свойства непредельных галогенопроизводных. Ароматические галогенопроизводные. Важнейшие представители. Способы получения. Химические свойства ароматических галогенопроизводных.

### **Спирты.**

Предельные одноатомные спирты. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Способы получения спиртов. Электронная природа и полярность O-H связи, водородная связь в спиртах. Физические свойства. Химические свойства алканолов: образование алкоголятов, дегидратация, образование сложных эфиров, окисление, дегидрирование спиртов. Многоатомные спирты. Классификация. Номенклатура и изомерия. Способы получения этиленгликоля и глицерина. Химические свойства многоатомных спиртов.

### **Фенол и его гомологи.**

Номенклатура и изомерия. Способы получения фенолов. Химические свойства фенолов. Причины повышения кислотности фенолов по сравнению со спиртами. Реакции электрофильного замещения в ядро фенолов, конденсация с альдегидами. Окисление и восстановление фенолов.

### **Оксосоединения.**

Строение оксогруппы. Гомологический ряд. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения оксосоединений. Химические свойства оксосоединений: присоединение, окисление. Замещение в  $\alpha$ -положение. Галоформное расщепление. Альдольная и кротоновая конденсация, конденсация с алкинами и фенолом. Дикарбонильные соединения. Классификация, основные представители. Получение. Химические свойства дикарбонильных соединений. Непредельные оксосоединения. Основные представители, способы синтеза акролеина. Химические свойства акролеина. Метилвинилкетон. Физические свойства, способы получения. Химические свойства. Ароматические альдегиды. Основные представители. Методы синтеза. Химические свойства ароматических альдегидов. Ароматические кетоны. Основные представители. Методы синтеза и химические свойства.

### **Карбоновые кислоты.**

Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Гомологический ряд. Строение карбоксильной группы. Физические свойства. Методы синтеза предельных одноосновных кислот. Химические свойства предельных одноосновных кислот: образование солей, галогеноангидридов, ангидридов и амидов кислот, их свойства. Реакция этерификации и ее механизм. Дикарбоновые кислоты. Гомологический ряд. Кислотные свойства. Физические свойства. Методы синтеза дикарбоновых кислот. Синтез щавелевой кислоты. Химические свойства дикарбоновых кислот. Малоновая кислота и ее эфиры, использование в органическом синтезе.

Ароматические монокарбоновые кислоты. Способы получения. Химические свойства ароматических монокарбоновых кислот. Ароматические дикарбоновые кислоты. Фталевая кислота, получение и свойства. Терефталевая кислота, получение и свойства, лавсан, кевлар. Непредельные монокарбоновые кислоты, основные представители. Физические свойства. Синтез акриловой кислоты. Полимеры акриловой кислоты и ее гомологов и производных. Синтез метакриловой кислоты и ее полимеры. Непредельные дикарбоновые кислоты: малеиновая и фумаровая. Способы получения и свойства.

## **Нитросоединения.**

Алифатические нитросоединения, отличие от эфиров азотистой кислоты. Изомерия, номенклатура. Строение нитро-группы. Способы получения. Физические и химические свойства алифатических нитросоединений. Ароматические нитросоединения, основные представители. Способы получения. Химические свойства ароматических нитросоединений.

## **Амины.**

Алифатические амины. Классификация, изомерия и номенклатура. Методы синтеза. Физические свойства. Основность аминов. Химические свойства алифатических аминов. Ди- и полиамины, основные представители. Методы синтеза и свойства. Ароматические амины. Основные представители. Номенклатура. Методы синтеза. Физические и химические свойства.

## **Диазо- и азосоединения.**

Соли диазония, строение катиона диазония, типы химических связей в солях диазония. Химические свойства солей диазония. **Гидроксикислоты.** Классификация. Основные представители. Синтез  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$ -гидроксикислот. Физические свойства. Химические свойства гидроксикислот. Оптическая изомерия. D,L- и R,S - стереономенклатура.

## **Осокислоты.**

Основные представители, классификация. Пировиноградная кислота, методы синтеза и химические свойства. Ацетоуксусная кислота, методы синтеза и химические свойства. Ацетоуксусный эфир, получение, кето-енольная таутомерия. Использование в органическом синтезе.

## **Аминокислоты.**

Классификация.  $\alpha$  – аминокислоты. Номенклатура. Кислотно – основные свойства, биполярная структура. Стереои́зомерия. Классификация  $\alpha$ -аминокислот. Синтез и химические свойства  $\alpha$  - аминокислот. Пептиды и белки. Строение и свойства пептидной группы. Первичная структура белков. Частичный и полный гидролиз. Понятие о сложных белках.

## **Углеводы.**

Классификация моносахаридов. Открытые и циклические формы. Формулы Фишера и формулы Хеуорса. Цикло-оксотаутомерия. Нуклеофильное замещение у аномерного центра в моносахаридах: O – и N – гликозиды. Дисахариды. восстановительные свойства. Полисахариды. Первичная структура, гидролиз.

## **Гетероциклы.**

Классификация, номенклатура. Ароматичность гетероциклов. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Общие методы синтеза и взаимопревращения. Физические свойства. Химические свойства пиррола. Индол и его производные. Методы построения индольного ядра. Химические свойства индола. Пиридин и его гомологи. Синтез пиридина. Ароматичность и основность пиридинового цикла. Окисление и гидрирование пиридина. Реакции  $S_E$  и  $S_N$  в пиридине. Хинолин и его производные. Синтез и свойства.

## **Методы исследования органических соединений**

Химический анализ: препаративные методы изучения состава, строения и свойства веществ. Принципы физико-химических методов исследования растворов неорганических соединений - оптическая и рентгеновская спектроскопия, криоскопия, эбулиоскопия, pH-метрия, потенциометрия, ЯМР-спектроскопия (узких линий), калориметрия. Кинетические методы исследования.

Понятия о физико-химических методах исследования твердого вещества - рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализ, нейтронография, магнитохимия, термохимические методы, термический анализ, спектроскопия – УФ-, ИК-, оптическая, ЯМР-спектроскопия, определение давления пара. Методы радиоактивных индикаторов.

Компьютеризация исследований. Понятие о методах математического моделирования и планирования эксперимента.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

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

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 органической 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 (МОДУЛЮ)**

Лекционные занятия проводятся 1 раз в неделю в объеме 2 часов в 5 семестре и 3 часов в 6 семестре. Лабораторные занятия проводятся еженедельно в объеме 6 часов в неделю в 5 семестре и 6 часов в неделю в 6 семестре. После окончания изучения каждой темы студенты проходят тестирование, собеседование, выполняют контрольные работы.

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

1. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия. М.: Бином, 2008, в 4 ч.
2. Петров А.А. Бальян Х.В. Трощенко А.Т. Органическая химия. М.1981
- 3.Шабаров Ю.С. «Органическая химия». М. Т.1,2. 2004
- 4..Березин Б.Д., Березин Д.Б. Курс современной органической химии М.В.Ш.,2001

Содержание самостоятельной работы обучающихся

№№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов
1.	Основы орг. химии	Краткий исторический очерк развития органической химии	2
2.	Алканы.	Роль органической химии в современном естествознании; ее связь с другими дисциплинами.	2
3.	Циклоалканы.	Источники органических соединений; природные газы, торф, каменный уголь, каменноугольная смола, нефть. Способы переработки нефти.	2
4.	Алкены.	Роль отечественных ученых в развитии органической химии.	3
5.	Алкины, получение, свойства	Роль отечественных ученых в развитии органической химии.	3
6.	Алкадиены.	Особенности соединений углерода, их многообразие, роль в живой природе и практической деятельности человека.	3
7.	Арены.	Полициклические ароматические соединения. Идентификация аренов.	3
8.	Галогенопроизводные	Методы идентификации галогенпроизводных.	3
9.	Спирты.	Высшие жирный спирты.	3
10.	Фенолы.	Крезолы. Двух- и трехатомные фенолы, нафтолы и их производные.	3
11.	Альдегиды и кетоны.	Ароматические альдегиды и кетоны. Хиноны.	10
12.	Карбоновые кислоты.	Ионообменные смолы. Синтетическое волокно.	10
13.	Нитросоединения.	Отдельные представители нитросоединений.	10
14.	Амины.	Четвертичные аммониевые соединения. Методы идентификации аминов.	10
15.	Диазосоединения.	Способы получения диазосоединений.	10

16.	Оксикислоты	Стереохимия органических соединений.	10
17.	Аминокислоты.	Методы идентификации аминокислот. Пептиды и белки. Классификация. Общие свойства.	10
18.	Углеводы.	Методы идентификации моносахаридов. Гликоген.	10
19.	Гетероциклы.	Методы идентификации гетероциклов. Понятие об алкалоидах.	13

### 7.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

1. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия. М.: Бином, 2008, в 4 ч.
2. Петров А.А. Бальян Х.В. Трощенко А.Т. Органическая химия. М.1981
- 3.Шабаров Ю.С. «Органическая химия». М. Т.1,2. 2004
4. Березин Б.Д., Березин Д.Б. Курс современной органической химии М.В.Ш.,2001
- 5.Моррисон Р, Бойд Р. Органическая химия М.:1974
- 6.Ким А.М. Органическая химия. Сибирское университетское изд-во.2008
7. А.Е.Агрономов. Избранные главы органической химии. М.: Химия 1990
- 8.Ф.Кери, Р.Сандберг. Углубленный курс органической химии. кн 1,2. М.: Химия, 1981

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

### Вопросы для собеседования

#### Алканы

1. Сформулируйте 3 положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова.
2. Запишите 2 реакции получения алканов.
3. Перечислите области применения алканов.
4. 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).
5. Какие из приведенных формул принадлежат к предельным углеводородам:  $C_5H_{10}$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_5H_{12}$ ,  $C_{12}H_{22}$ ,  $C_6H_{12}$ ,  $C_6H_6$ ,  $C_3H_4$ ,  $C_4H_{10}$ ,  $C_7H_{12}$ ,  $C_3H_6$ ,  $C_8H_{18}$ .
6. 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

1. Охарактеризуйте строение этилена (строение атома углерода, виды связей, вид гибридизации, валентный угол, длина связи).
2. Запишите 2 реакции получения алкенов.
3. Перечислите области применения алкенов.
4. 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)
5. 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:
$$CH_4 \rightarrow CH_3Br \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 \rightarrow (-CH_2-CH_2-)_n$$
7. Из этилена массой 32 г было получено спирта массой 44 г. Вычислите практический выход продукта от теоретически возможного.

## Алкины

1. Охарактеризуйте строение ацетилен (строение атома углерода, виды связей, вид гибридизации, валентный угол, длина связи).
2. Запишите 2 реакции получения алкинов.
3. Перечислите области применения алкинов.
4. Составьте уравнения реакций (дополнительные варианты указаны в скобках):
  - А) горения бутина (пентина, гексина)
  - Б) гидратация ацетилен
  - В) тримеризации ацетилен
  - Г) полимеризации пропина (этина, бутина-2).
  - Д) хлорирования пропина (бутина-1, гексина-2)
  - Е) гидрирования пропина (бутина-2, пентина-1)
  - Ж) гидрогалогенирования бутина-1 (пентина-2, пропина)
5. Выпишите формулы, которые принадлежат к непредельным углеводородам ряда ацетилен:  $C_5H_8$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_5H_{12}$ ,  $C_{12}H_{24}$ ,  $C_6H_{12}$ ,  $C_6H_6$ ,  $C_3H_4$ ,  $C_4H_{10}$ ,  $C_7H_{12}$ ,  $C_3H_6$ ,  $C_8H_{18}$ .
6. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
$$CH_4 \rightarrow CH_3Cl \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow CH_3CHO$$
7. К раствору, содержащему 2,61 г нитрата бария, прилили раствор, содержащий 2,61 г сульфата калия. Рассчитайте массу образовавшегося осадка.

## Алкадиены

1. Охарактеризуйте строение бутадиена-1,3 (строение атома углерода, виды связей, вид гибридизации, валентный угол, длина связи).
2. Запишите реакцию получения бутадиена-1,3.
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:  $C_5H_{10}$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_5H_{12}$ ,  $C_{12}H_{24}$ ,  $C_6H_{12}$ ,  $C_6H_6$ ,  $C_3H_4$ ,  $C_4H_{10}$ ,  $C_7H_{12}$ ,  $C_3H_6$ ,  $C_8H_{18}$ .
- Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  
 $CH_4 \rightarrow CH_3I \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow C_4H_6 \rightarrow C_4H_6Cl_2$
- 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).
- Запишите 2 реакции получения аренов.
- Перечислите области применения аренов.
- Составьте уравнения реакций:
  - горения бензола
  - присоединения брома к бензолу
  - галогенирование бензола (реакция замещения)
  - хлорирования толуола
  - гидрирования бензола
  - нитрования бензола
- Какие из приведенных формул принадлежат ароматическим углеводородам:  $C_7H_8$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_5H_{12}$ ,  $C_{12}H_{24}$ ,  $C_6H_{12}$ ,  $C_6H_6$ ,  $C_3H_4$ ,  $C_4H_{10}$ ,  $C_7H_{12}$ ,  $C_9H_{12}$ ,  $C_8H_{18}$ .
- Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  
 $CH_4 \rightarrow CH_3Br \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5NO_2$
- Определите массу меди, которую можно получить при восстановлении углем 320 г оксида меди (II), содержащего 5% примесей.

### Спирты. Простые эфиры

#### Вариант 1

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

#### Вариант 2

- Напишите схемы получения этилового спирта из этилена и ацетилена.
- Напишите реакцию взаимодействия 2-метилбутанола-1 с металлическим натрием. Назовите образовавшееся соединение.
- 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 бутанала.
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 озон 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 Радионова.
5. Напишите уравнения реакций взаимодействия: аланина: а) с гидроксидом натрия; б) с гидроксидом аммония; в) с хлороводородной кислотой.

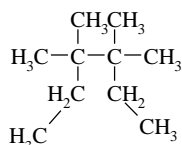
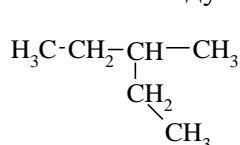
### Вариант 2

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»

#### Контрольная работа по теме «Алканы»

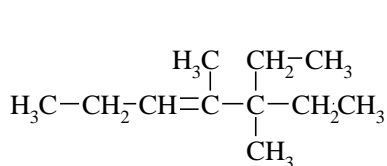
1. Назовите следующие соединения по систематической номенклатуре ИЮПАК :



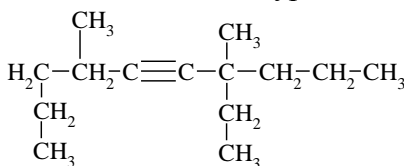
2. Составьте структурные формулы следующих соединений:  
а) 3-метил-4-изопропилотан б) диизопропилметан
3. Получите гексан :  
а) по реакции Вюрца б) по реакции Кольбе в) по способу Дюма  
г) из соответствующего спирта
4. Рассмотрите механизм реакции  $S_R$  на примере реакции Кольбе.
5. Напишите уравнения реакций пропана (4 балла):  
а)  $\text{Cl}_2$ ,  $h\nu$ ; б)  $\text{HNO}_3$  (разб.),  $t$ ,  $p$ ; в)  $\text{SO}_2 + \text{O}_2$ ; г) горение
6. Что такое конфигурация. Приведите проекционные формулы Ньюмена для бутана, назовите их, составьте энергетическую диаграмму (4 балла).
7. Что такое конформация. Приведите проекционные формулы Ньюмена для этана, назовите их, составьте энергетическую диаграмму.

#### Контрольная работа по теме: «Непредельные углеводороды»

1. Дайте названия УВ по систематической номенклатуре.



а)



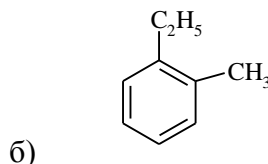
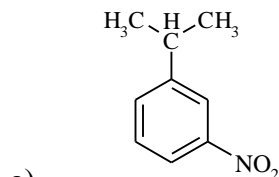
б)

2. Напишите структурные формулы.  
а) 2,2,4, - триметилпентен – 3 б) 3,4 – диэтилгексин – 1
3. В чем причина повышения кислотных свойств терминальных алкинов.
4. Приведите механизм ( $A_E$ ) в алкенах
5. Получите дивинил: а) из нефти б) реакцией Лебедева в) из соответствующего дигалогенопроизводного

6. Напишите уравнение реакций бутена-1 с: а) водородом, б)  $\text{HCl}$ , в)  $\text{H}_2\text{O}$  в кислой среде, г) озоном с последующим гидролизом, д) надуксусной кислотой е) водным раствором  $\text{KMnO}_4$ , ж)  $\text{Br}_2 / \text{H}_2\text{O}$  з) полимеризация.
7. В чем сущность эффекта сопряжения (на примере дивинила). Укажите длины связей  $\text{C}-\text{C}$  и перекрывание  $\text{P}_Z$ -орбиталей.

### Контрольная работа по теме «Ароматические углеводороды»

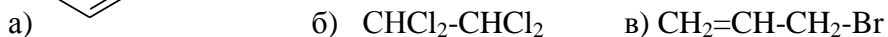
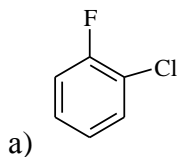
1. Назовите следующие соединения по систематической номенклатуре:



2. Составьте структурные формулы следующих соединений:
- 3,4-дихлор-2-метилдифенил
  - 2,2,2- тринитротрифенилметан
  - амфи-дихлорнафталин
  - п-хлорбензолсульфокислота
3. Рассмотрите механизм реакции  $\text{S}_\text{E}$  (аром.) на примере реакции нитрования бензола.
4. Какой вид ориентации- согласованная или несогласованная- наблюдается для о-хлорбензойной кислоты? Какой продукт получается в результате мононитрования?
5. Напишите уравнения реакций нафталина с:
- $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $80^\circ\text{C}$ )
  - $\text{O}_2$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$ .
  - 3 моль  $\text{HNO}_3$
  - $\text{Br}_2, (\text{Fe})$
6. Какой вид ориентации- согласованная или несогласованная- наблюдается для м-нитрофенола? Какой продукт получается в результате монохлорирования? Напишите уравнение реакции
- 7.Получите этилбензол всеми возможными способами

### Контрольная работа по теме «Галогенопроизводные»

6. Назовите следующие соединения по систематической номенклатуре:



2. Составьте структурные формулы следующих соединений:
- 1-бром-2-метилпентен-2
  - бензилидендихлорид
  - 2,3-дибром-2-фторгексан.
3. Получите хлорэтан четырьмя способами
4. Напишите уравнения реакций этилиодида с:
- цианидом натрия;
  - аммиаком;
  - ацетатом натрия;
  - гидросульфидом натрия;
  - нитритом серебра.
5. Рассмотрите механизм реакции нуклеофильного замещения
6. Рассмотрите механизм реакции элиминирования.

## Контрольная работа по теме «Фенолы»

1. Дайте названия по номенклатуре ИЮПАК следующим соединениям



2. Составьте структурные формулы следующих соединений:

а) этилкарбинол      б) 2,4-динитрофенол

3. Получите этиленгликоль по реакции Вагнера

4. Получите бутанол-2 по реакции Кучерова

5. Получите фенол кумольным способом

6. Напишите бутанол-2 с хлоридом фосфора (5)

7. Напишите реакции фенола с гидроксидом калия

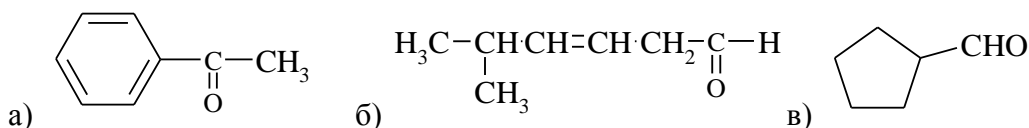
8. Напишите уравнение реакции внутримолекулярной дегидратации пропанола-1

## Контрольная работа по теме: «Оксосоединения. Карбоновые кислоты».

1. Составьте структурные формулы (3 балла):

- а) коричный альдегид  
б) метилвинилкетон  
в) изовалериановый альдегид

2. Назовите следующие соединения (3 балла):



3. Напишите уравнения реакций масляного альдегида с (5 баллов):

- а) фенилгидразином  
б)  $\text{NaHSO}_3$     в)  $\text{LiAlH}_4$  с последующим гидролизом    г)  $\text{Ag}(\text{NH}_3)\text{OH}$

4. Рассмотрите механизм этерификации.

5. Получите п- толуиловый альдегид из:

- а) толуола    б) п- ксилола

6. Напишите уравнения реакций валериановой кислоты с а)  $\text{SOCl}_2$

б)  $\text{C H}_3\text{OH}$     в)  $\text{NaOH}$     г)  $\text{K}_2\text{CO}_3$

7. Рассмотрите механизм реакции нуклеофильного присоединения к оксогруппе

### 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 реакционная смесь может взорваться .

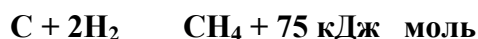
**11. Метильная группа толуола делает подвижными атомы водорода в положениях :**

- 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;  
Г изомеризации.

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



**способствует :**

- А нагревание выше  $1000^\circ \text{C}$   
Б охлаждение до  $0^\circ \text{C}$  ;  
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  $C+2H_2 \rightarrow CH_4$  при высокой без катализатора;  
Б по реакции  $C+2H_2 \rightarrow CH_4$  при высокой с катализатором;  
В по реакции  $C+2H_2 \rightarrow CH_4$  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  $C=O$  групп;  
Б числом гидроксильных групп; Г положением  $C=O$  групп.

**Тест 2**

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

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

**2. Соединение  $CH_3C(CH_3)_2C_2H_5$  является представителем ряда:**

- А алифатических углеводородов ;  
Б ароматических углеводородов ;  
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 ;
- Б из каменноугольной смолы ;
- В из древесины;
- Г из торфа.

**16. При гидролизе сахарозы образуется :**

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

#### 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 ;
- Б альдегидах ;
- В алкинах ;
- Г аминах.

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

- А  $CH_3-CH=CH_2$  и  $CH_3-C \equiv CH_2$

Б  $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$  и  $\text{CH}_2\text{=C=CH}_2$

В  $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH=CH}_2$

Г  $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$  и  $\text{C}_2\text{H}_5\text{-CH=CH}_2$

**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 образует-**

ся :      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.

**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  $\text{CH}_2\text{=CH}_2$  ;  
Б  $\text{CH}_3\text{-CH}_3$  ;  
В  $\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}$  ;  
Г  $\text{-CH=CH-}$

**13. В лабораторных условиях ацетилен получают реакцией**

**карбида кальция :**

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

**14. При добавлении органического вещества к бромной воде, имеющей бурую**

**окраску, раствор обесцветился. Это вещество:**

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

**15. Природным сырьем для получения высших парафинов является:**

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

### **Тест 5**

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

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

**2. Соединение  $CH_3-CH=CH-CH=CH_2$  является представителем ряда:**

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

**3. Группа  $NH_2$  имеется в следующих соединениях :**

- А алкинах ;        В нитробензоле ;  
Б анилине ;        Г стироле.

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

- А  $CH_4$  и  $C_4H_8$  ;        В  $CH_4$  и  $CH_3OH$  ;  
Б  $CH_4$  и  $C_6H_6$  ;        Г  $CH_4$  и  $C_{10}H_{22}$ .

**5. Связь углерод-углерод в этане образуется с участием :**

- А s-электронов углерода ;  
Б p-электронов облака ;  
В  $sp^2$ -гибридных орбиталей ;  
Г  $sp^3$ -гибридных орбиталей.

**6. При реакции  $\text{CF}_3\text{-CH=CH}_2$  с бромоводородом  $\text{HBr}$  образуется**

- А  $\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Br}$  ;
- Б  $\text{CF}_3\text{-CHBr-CH}_3$  ;
- В  $\text{CBr-CH=CH}_2$  ;
- Г  $\text{CF}_3\text{-CBr=CBr}_2$ .

**7. Фенолят натрия можно получить :**

- А только реакцией фенола и металлического натрия ;
- Б только реакцией фенола и едкого натра ;
- В обоими способами ( А и Б ) ;
- Г реакцией фенола с поваренной солью

**9. При гидролизе алкоголятов щелочных металлов получают:**

- А спирт и щелочь ;      В спирт и щелочь ;
- Б спирт и кислота ;      Г спирт и щелочной металл.

**10. Хлорирование насыщенных углеводородов - это пример реакции :**

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

**11. Образование ассоциатов из молекул метанола обусловлено :**

- А ковалентными связями ;
- Б ионными взаимодействиями ;
- В водородными связями ;
- Г изомеризацией спирта.

**12. В промышленности ацетилен получают реакцией карбида кальция :**

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

**13. В пробирку с раствором щелочи добавили раствор медного купороса для  $\text{Si(OH)}_2$  и к этому раствору прилили органическое вещество. В результате**

образовался прозрачный раствор синего цвета. Органическим веществом был:

А этанол ;                      В 2-метилбутен-1 ;

**Б этаналь ;                      Г глицерин.**

**14. Природным сырьем для получения твердых парафинов является :**

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

**15. В промышленности уксусную кислоту получают окислением кислородом воздуха следующих веществ :**

А этана ;                          В бутанола ;  
Б ацетальдегида ;              Г всеми указанными способами.

**16. Химическая формула молочной кислоты имеет вид :**

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

## 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  $\text{C}_2\text{H}_5\text{-COOH}$  и  $\text{CH}_3\text{-COOH}$  ;

В  $\text{C}_2\text{H}_5\text{-COOH}$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$  ;

Г  $\text{C}_2\text{H}_5\text{-COOH}$  и  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$  .

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

А двух  $\pi$ -связей ; В двух  $\sigma$ -связей ;

Б двух  $\rho$ -связей ; Г одной  $\sigma$ -связи и одной  $\pi$ -связи

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

А  $\text{BrCH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{Br}$  ;

Б  $\text{BrCH}_2\text{-CH}_2\text{Br-CH=CH}_2$  ;

В  $\text{CH}_3\text{---CH---C=CH}_2$

Br Br

Г  $\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---C=CH}_2$

Br

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

А присоединения ; В разложения ;

Б замещения ; Г изомеризации.

**9. 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 углеводородов**

**являются:** А природный газ и нефть ;

Б нефть и каменный уголь ;

В нефть и попутный нефтяной газ ;

Г природный газ и каменный уголь.

#### 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  $\pi$ -связей ;

Б трех  $\sigma$ -связей ;

В одной  $\sigma$ -связи и двух  $\pi$ -связей ;

Г одной  $\sigma$ -связи и одной  $\pi$ -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 ;

Б выделяется одна молекула воды ;

В выделяется две молекулы воды ;

Г выделяется три молекулы воды.

**9. Реакции алкенов и алкинов с галогеноводородами – это**  
примеры реакции :

А присоединения ;

В разложения ;

Б замещения ;

Г изомеризации.

**10. Превращение формальдегида в муравьиную кислоту**  
осуществляется в результате реакции :

А присоединения ;

В разложения ;

Б замещения ;

Г изомеризации.

**11.Этиленгликоль в лабораторных условиях получают окислением:**

А метана с помощью перманганата калия ;

Б этана с помощью перманганата калия ;

В этилена с помощью перманганата калия ;

Г ацетилена с помощью перманганата калия.

**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 бензол ;                      В бензойная кислота ;  
Б фенол ;                      Г бензальдегид

**13. Температура кипения углеводородов в дистилляте (фракции) растет в ряду:**

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

### **Тест 8**

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

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

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

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

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

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



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

- А  $\sigma$ -связи C-C прочнее, чем  $\pi$ -связи ;

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

**7. При реакции карбида кальция  $\text{CaC}_2$  с водой образуется :**

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

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

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

**9. Образование хлорида метиламмония  $[\text{CH}_3\text{NH}_3]^+\text{Cl}^-$  из метиламина и соляной кислоты – это пример реакции :**

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

**10. Глицерин в промышленности получают :**

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

**11. 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.

**12. 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.

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

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

**2. Соединение  $CH_2(OH)CH(OH)CH_2(OH)$  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  $CH_2OHCHONCH_2OH$  и  $CH_2OHCH_2CH_3$  ;  
Б  $CH_2OHCHONCH_2OH$  и  $CH_2OHCHONCH_3$  ;  
В  $CH_2OHCHONCH_2OH$  и  $C_2H_4ONCHONCH_2OH$  ;  
Г  $CH_2OHCHONCH_2OH$  и  $CH_2OHCHONCHONCH_2OH$  .

**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  $Ag_2O$  до металлического серебра под действием:**

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

**7. Реакция бензола с бромом – это пример реакции :**

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

**8. 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.

**9.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.

**Тест 10**

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

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

**2.Соединение  $C_6H_5CH_2COH$  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  $C_5H_{11}Cl$  и  $C_8H_{17}Cl$  ;                      В  $C_5H_{11}Cl$  и  $C_5H_{11}NH_2$  ;
- Б  $C_5H_{11}Cl$  и  $C_8H_{15}Cl$  ;                      Г  $C_5H_{11}Cl$  и  $C_5H_{11}NH_3$ .

**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 гидроксила 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 ацетилен ;  
Г окислением этана.

*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.

### ***Примерная тематика курсовых работ***

1. Борорганические соединения. Получение, свойства, применение.
2. Сераорганические соединения. Получение, свойства, применение.
3. Полигалогенопроизводные углеводородов. Получение, свойства, применение.
4. Кремнийорганические соединения. Получение, свойства, применение.
5. Фосфорорганические соединения. Получение, свойства, применение.
6. Ненасыщенные и ароматические спирты.
7. Многоатомные фенолы.
8. Метод молекулярных орбиталей в органической химии.
9. Хиноны: бензохиноны, нафтохиноны, антрахинон.
10. Пятичленные гетероциклы: пиразол, имидазол, тиазол.
11. Шестичленные гетероциклы: пиримидин, пиразин, пиридазин.
12. Дифенил- трифенилметан. Трифенилметановые красители.
13. Органические соединения лития, натрия, калия.
14. Именные реакции в органической химии.
15. Фуллерены. Нанотрубки. Графен. Получение, свойства, применение.
16. Методы выделения органических соединений.
17. Методы анализа органических соединений.
18. Органические соединения магния, цинка, ртути.

### ***Критерии оценки курсовой работы***



<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
<b>Отлично</b>	работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса, студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме работы. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При защите работы студент свободно владеет материалом и отвечает на вопросы.
<b>Хорошо</b>	работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Незначительные замечания к оформлению работы. При защите работы студент владеет материалом, но отвечает не на все вопросы.
<b>Удовлетворительно</b>	работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны собственные выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент слабо владеет материалом, отвечает не на все вопросы.
<b>Неудовлетворительно</b>	работа выполнена не в соответствии с утвержденным планом, не раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент не владеет материалом, не отвечает на вопросы.

### *Перечень вопросов к экзамену*

#### **5 семестр**

1. Дайте определение органической химии
2. Основные положения теории химического строения
3. В чём суть тривиальной номенклатуры (примеры)
4. В чём суть радикало-функциональной/рациональной номенклатуры (примеры)
5. В чём суть заместительной номенклатуры ИЮПАК. (примеры)
6. Классификация органических соединений по строению углеродной цепи.
7. Классификация по природе функциональных групп, классы органических соединений.
8. Способ образования и характеристика ковалентной связи (примеры)
9. Способ образования и характеристика донорно-акцепторной (примеры)
10. Способ образования и характеристики ионной связи (примеры)
11. Способ образования и характеристики водородной связи. (примеры)
12. Гомолитический способ разрыва химической связи, примеры
13. Гетеролитический способ разрыва химической связи, примеры
14. Понятие о свободных радикалах, карбокатионах и карбоанионах, строение
15. Дайте определения- механизм органической реакции, энергетический профиль моно- и бимолекулярной реакций, лимитирующая стадия.
16. Классификация реагентов: свободные радикалы, электрофилы, нуклеофилы.
17. Классификация химических реакций по изменению связей в субстрате и реагенте, по конечному результату, молекулярности, изменению степени окисления.
18. Сопряженные системы;  $\pi$ - $\pi$ -сопряжение, примеры.
19. Сопряженные системы;  $p, \pi$ -сопряжение, примеры.

20. Индуктивный эффект, электронодонорные и электроноакцепторные заместители
21. Мезомерный эффект, электронодонорные и электроноакцепторные заместители.
22. Кислоты Бренстеда-Лоури, их типы, факторы, влияющие на их устойчивость.
23. Основания Бренстеда-Лоури, их типы, факторы, влияющие на их устойчивость.
24. Кислоты и основания Льюиса.
25. Дайте определения- оптическая активность, энантиомеры, рацематы, проекционные формулы Фишера.
26. Схема поляриметра.
27. Оптическая активность соединений с одним хиральным центром- глицеральдегид, молочная кислота. D,L- -стереохимическая номенклатура.
28. R,S-стереохимическая номенклатура.
29. Алканы. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия,  $sp^3$ - гибридизация.
30. Способы получения алканов: из природного сырья, гидрирование непредельных углеводородов, восстановление органических соединений, реакция Вюрца, Кори-Хауса, Кольбе, Дюма, Бертелло.
31. Стереохимия алканов, проекционные формулы Ньюмена для этана и бутана.
32. Физические свойства алканов
33. Химические свойства алканов : галогенирование, сульфохлорирование, нитрование, окисление, крекинг.
34. Циклоалканы, классификация, номенклатура, изомерия.
35. Способы получения циклоалканов: из дигалогеноалканов, через карбены, фотодимеризация алкенов, диеновый синтез, гидрирование ароматических углеводородов.
36. Физические свойства циклоалканов
37. Химические свойства циклоалканов, отличие свойств малых циклов.
38. Стереохимия циклов, Байера и термодинамический подход. Конформации цикlopentана, циклогексана.
39. Алкены. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия.  $sp^2$ - гибридизация.
40. Способы получения алкенов: дегидрирование алканов, гидрирование алкинов, дегидрогалогенирование и дегидратация (правило Зайцева), дегалогенирование, реакция Виттига.
41. Физические свойства алкенов
42. Химические свойства алкенов: гидрирование. Механизм электрофильного присоединения ( $A_E$ ) галогенов, галогеноводородов, воды, гидроксимеркурирование-демеркурирование, гидроборирование, кислот, алкилирование, правило Марковникова. Перекисный эффект Караша. Полимеризация. Окисление алкенов, эпоксидирование, озонлиз, реакция Вагнера.
43. Алкадиены. Классификация, номенклатура и изомерия.
44. Сопряженные диены, электронное строение,  $\pi, \pi$ - сопряжение.
45. Способы получения диенов: из нефти, реакция Лебедева, дегидратация, дегидрогалогенирование, из ацетилена.
46. Физические свойства сопряженных диенов
47. химические свойства сопряженных диенов. Гидрирование, присоединение галогенов и галогеноводородов. Диеновый синтез. Полимеризация сопряженных диенов. Синтетический и натуральный каучук, их пространственное строение. Вулканизация каучука: резина и эбонит.
48. Алкины. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия,  $sp$ - гибридизация.
49. Пиролизный и карбидный способы получения ацетилена, Способы получения гомологов ацетилена.
50. Физические свойства алкинов
51. Химические свойства алкинов: каталитическое и частичное гидрирование, реакции Кучерова, присоединение галогеноводородов спиртов, кислот, циановодорода. Реакции олигомеризации. Кислотные свойства алкинов, ацетилениды металлов.
52. Бензол и его гомологи. Номенклатура и изомерия.
53. Электронное строение бензольного кольца,  $\pi, \pi$ - сопряжение. Понятие об ароматичности, правило Хюккеля.

- 54.**Способы получения бензола и его гомологов: из природного сырья, циклизация-ароматизация алканов, из ацетилена, реакция Дюма, Вюрца-Фиттига, Фриделя - Крафтса.
- 55.**Химические свойства ароматических соединений. Присоединение водорода и галогенов. Электрофильное замещение в ароматическом ядре ( $S_E$ ), механизм реакции. Реакции галогенирования, нитрования, сульфирования, алкилирования, ацилирования. Окисление бензола и его гомологов. Правила ориентации в бензольном ядре. Заместители I и II рода.
- 56.**Номенклатура и изомерия производных нафталина, ароматичность, электронное строение.
- 57.**Способы получения нафталина.
- 58.**Физические свойства нафталина
- 59.**Химические свойства нафталина: реакции присоединения водорода, бромирование, диеновый синтез. Реакции электрофильного замещения. Реакции нуклеофильного замещения в нафталине. Реакции окисления.

## 6 семестр

- 1.**Галогенопроизводные углеводородов, классификация. Алкилгалогениды, гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Способы получения: радикальное галогенирование, присоединение галогеноводородов, замещение галогена на галоген, замещение гидроксогруппы. Физические и химические свойства галогеноалканов. Механизм реакции бимолекулярного ( $S_N2$ ) и мономолекулярного ( $S_N1$ ) нуклеофильного замещения. Реакции элиминирования (отщепления).  
Реакции замещение галогенов, гидролиз, взаимодействие с аммиаком, аминами, сульфидами и гидросульфидами металлов, цианидами, алкоголятами, нитритами металлов, получение литий- и магнийорганических соединений, восстановления галогеналканов. Реакции элиминирования..
- 2.**Непредельные галогенопроизводные, классификация. Винилхлорид, способы получения, физические и химические свойства. Арилгалогениды. Хлорбензол, способы получения, физические и химические свойства.
- 3.** Спирты, классификация. Предельные одноатомные спирты, гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Способы получения спиртов: гидратация алкенов(прямая, гидроксимеркурирование-демеркурирование, гидроборирование), восстановление карбонильной группы, синтез с использованием металлоорганических соединений, гидролиз, из природного сырья. Физические свойства. Химические свойства алканолов: образование алкоголятов, внутри -и межмолекулярная дегидратация, образование сложных эфиров минеральных и органических кислот, зашение ОН-группы на галоген. Окисление, дегидрирование спиртов.
- 4.** Двухатомные спирты, классификация. Этиленгликоль, способы получения, физические и химические свойства: образование алкоголятов, эфиров, дегидратация, окислительное расщепление  $\alpha$ -гликолей.
- 5.**Фенолы, классификация, номенклатура, изомерия. Способы получения фенолов: из каменноугольной смолы, щелочное плавление солей сульфокислот, гидролиз галогенопроизводных, синтез через соли диазония, кумольный способ. Химические свойства фенолов: образование фенолятов, простых и сложных эфиров. Реакции, карбоксилирование. Окисление и восстановление фенолов.
- 6.** Простые эфиры, номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства.
- 7.** Оксосоединения, классификация. Строение оксогруппы. Гомологический ряд. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения оксосоединений: окисление спиртов, гидролиз дигалогенопроизводных, пиролиз солей карбоновых кислот, реакция Кучерова, Вакер-процесс, гидроформилирование, магнийорганический синтез, окисление углеводородов. Химические свойства оксосоединений: присоединение циановодорода, гидросульфита натрия, воды, спиртов, взаимодействие с аммиаком, гидроксиламином, гидразином и его производными, с

магнийорганическими соединениями, с хлоридом фосфора (V). Окисление оксосоединений (правило Попова). Замещение в  $\alpha$ -положение. Галоформное расщепление. Альдольная и кротоновая конденсация. Окисление и восстановление оксосоединений, реакции Канниццаро, Тищенко. Полимеризация альдегидов.

**8. Непредельные оксосоединения.** Основные представители, способы синтеза акролеина: дегидратация глицерина, окисление, реакции конденсации.

Химические свойства акролеина: присоединение воды, галогеноводорода, циановодорода, гидросульфита натрия. Метилвинилкетон. Физические свойства, способы получения: гидратация винилацетилена, конденсация формальдегида с ацетоном. Химические свойства: реакция Михаэля, полимеризация.

**9. Ароматические альдегиды.** Основные представители. Методы синтеза: окисление аренов, гидролиз дигалогенопроизводных, реакции Розенмунда, Гаттермана-Коха, Вильсмайера. Химические свойства ароматических альдегидов: реакции Канниццаро, Кляйзена, Перкина, бензоиновая конденсация, хлорирование, взаимодействие с аммиаком. Ароматические кетоны. Основные представители. Методы синтеза: из кетена, реакция Фриделя – Крафтса, окисление аренов. Химические свойства ароматических кетонов: галогенирование, перегруппировка Бекмана, расщепление амидом натрия.

**10. Предельные одноосновные карбоновые кислоты.** Гомологический ряд. Строение карбоксильной группы. Физические свойства. Методы синтеза предельных одноосновных кислот: реакции окисления, гидролиза галогенпроизводных, нитрилов, металлоорганический синтез, оксосинтез, карбонилирование щелочи и алкоголятов. Синтез муравьиной кислоты. Химические свойства предельных одноосновных кислот: образование солей, галогеноангидридов. Свойства галогеноангидридов. Образование ангидридов и амидов кислот, их свойства. Реакция этерификации и ее механизм. Галогенирование. Реакция Геля-Фольгарда-Зелинского. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Декарбоксилирование предельных одноосновных кислот (реакция Хундиккера). Восстановление кислот и их сложных эфиров.

**11. Дикарбоновые кислоты.** Гомологический ряд. Кислотные свойства. Физические свойства. Методы синтеза дикарбоновых кислот: окисление диолов, омыление динитрилов, окисление циклических кетонов, реакции теломеризации, Кольбе. Синтез щавелевой кислоты. Недоокись углерода. Химические свойства дикарбоновых кислот: поведение при нагревании, реакция Дикмана. Малоновая кислота и ее эфиры, использование в органическом синтезе.

**12. Ароматические монокарбоновые кислоты.** Способы получения: окисление аренов, кетонов, гидролиз галогенопроизводных и нитрилов, взаимодействие аренов с фосгеном, металлоорганический синтез. Химические свойства ароматических монокарбоновых кислот: образование солей, сложных эфиров, галогеноангидридов, ангидридов (реакция Вильямсона), пероксидов, декарбоксилирование. Ароматические дикарбоновые кислоты. Фталевая кислота, получение и свойства. Фталаты, фталимид, глифтали. Ароматические дикарбоновые кислоты. Терефталевая кислота, получение и свойства, лавсан, кевлар.

**13. Непредельные монокарбоновые кислоты, основные представители.** Физические свойства. Синтез акриловой кислоты из алкенов, ацетилена. Полимеры акриловой кислоты и ее гомологов и производных. Синтез метакриловой кислоты и ее полимеры. Непредельные дикарбоновые кислоты: малеиновая и фумаровая. Способы получения и свойства.

**14. Предельные нитросоединения.** Изомерия, номенклатура. Строение нитро-группы. Способы получения: реакция Коновалова, обменные реакции. Амбидентность нитрит-ионов. Физические и химические свойства алифатических нитросоединений: восстановление, нитро-аци-нитротавтомерия, взаимодействие с азотистой и серной кислотами.

**15.** Ароматические нитросоединения, основные представители. Способы получения: нитрование, действие трифторнадуксусной кислоты. Физические свойства. Химические свойства ароматических нитросоединений: восстановление в кислой и щелочной средах. Замещение в ароматическое ядро. Комплексы с переносом заряда.

**16.** Алифатические амины. Классификация, изомерия и номенклатура. Методы синтеза: реакции Гофмана, Габриэля, расщепление амидов гипогалогенитами (механизм реакции), из спиртов, восстановление нитросоединений и нитрилов. Физические свойства. Основность аминов. Химические свойства алифатических аминов: взаимодействие с водой, кислотами, азотистой кислотой (механизм реакции), альдегидами, алкилирование, ацилирование, расщепление по Гофману четвертичных аммониевых оснований. Ди- и полиамины, основные представители. Методы синтеза гексаметилендиамина из адипиновой кислоты, дивинила. Свойства этилендиамина и гексаметилендиамина.

**17.** Ароматические амины. Основные представители. Номенклатура. Методы синтеза: реакция Зинина, из галогенопроизводных и амидов кислот, восстановление оснований Шиффа. Физические свойства. Химические свойства ароматических аминов: реакции со спиртами, альдегидами, кислотами, азотистой кислотой, алкилирование, ацилирование, окисление. Реакции в ароматическое ядро.

**18.** Диазо- и азосоединения. Соли диазония, строение катиона диазония, типы химических связей в солях диазония. Химические свойства солей диазония. Реакции с выделением азота, реакция Гаттермана – Зандмейера, восстановление. Реакции солей диазония без выделения азота: восстановление, окисление, азосочетание. Азокрасители и индикаторы.

**19.** Гидроксикислоты. Классификация. Основные представители. Синтез  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  - гидроксикислот. Физические свойства. Химические свойства гидроксикислот: реакции карбоксильной и гидроксильной групп, особенности дегидратации -  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ - гидроксикислот. Оптическая изомерия. Энантиомеры, проекционные формулы Фишера. Абсолютная и относительная конфигурации. Глицеральдегид как стандарт. D,L- и R,S - стереономенклатура. Рацематы. Стереои́зомерия соединений с несколькими хиральными центрами. «Гидроксикислотный ключ». Стереои́зомеры винной и хлорябочной кислот, треонина. Диастереомеры.

**20.** Оксокислоты. Основные представители, классификация. Пировиноградная кислота, методы синтеза и химические свойства. Ацетоуксусная кислота, методы синтеза и химические свойства. Ацетоуксусный эфир, получение, кето-енольная таутомерия. Реакции кетонных и енольных форм. Использование в органическом синтезе.

**21.** Гетероциклы, классификация, номенклатура. Ароматичность гетероциклов. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом- фуран, тиофен, пиррол. Общие методы синтеза и взаимопревращения. Физические свойства. Химические свойства пиррола: гидрирование, реакции электрофильного замещения, конденсация пиррола с формальдегидом и муравьиной кислотой. Индол и его производные. Методы построения индольного ядра (реакция Фишера). Химические свойства индола, как аналога пиррола. Пиридин и его гомологи. Синтез пиридина (реакция Ганча). Ароматичность и основность пиридинового цикла. Окисление и гидрирование пиридина. Реакции  $S_E$  и  $S_N$  в пиридине. Хиолин и его производные. Синтез: реакции Скраупа и Дебнера – Миллера. Окисление.

### **Примеры экзаменационных билетов**

**ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Экзаменационный билет № 1 (часть 1)**

По курсу **«Органическая химия»**

**для студентов 2 курса специальности «ФиПХ»**

**Вопросы.** 1. Классификация органических соединений по строению углеродной цепи. 2. Алканы. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия,  $sp^3$ -гибридизация. 3. Способы получения бензола и его гомологов: из природного сырья, циклизация-ароматизация алканов, из ацетилена, реакция Дюма, Вюрца-Фиттига, Фриделя - Крафтса

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой, профессор

А.М. Саламов

**ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Экзаменационный билет № 2 (часть 1)**

По курсу **«Органическая химия»**

**для студентов 2 курса специальности «ФиПХ»**

**Вопросы.** 1. Классификация химических реакций по изменению связей в субстрате и реагенте, по конечному результату, молекулярности, изменению степени окисления. 2. Химические свойства алкенов: гидрирование. Механизм электрофильного присоединения ( $A_E$ ) галогенов, галогеноводородов, воды, гидроксимеркурирование-демеркурирование, гидроборирование, кислот, алкилирование, правило Марковникова. Перекисный эффект Караша. Полимеризация. Окисление алкенов, эпоксидирование, озонолиз, реакция Вагнера. 3. Способы получения нафталина. Физические и химические свойства.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой, профессор

А.М. Саламов

**ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Экзаменационный билет № 1**

По курсу **«Органическая химия» (часть 2)**

**для студентов 2 курса специальности «Химия» (спец.)**

**Вопросы.** 1. Галогенопроизводные углеводородов, классификация. Алкилгалогениды, гомологический ряд, номенклатура, изомерия. 2. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Гомологический ряд. Строение карбоксильной группы. Физические свойства. Методы синтеза. 3. Оксокислоты. Основные представители, классификация. Пировиноградная кислота, методы синтеза и химические свойства.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой, профессор

А.М. Саламов

## ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

### Экзаменационный билет № 2 (часть 2)

По курсу «Органическая химия»

для студентов 2 курса специальности «Химия» (спец.)

**Вопросы.** 1. Способы получения галогенпроизводных углеводородов: радикальное галогенирование, присоединение галогеноводородов, замещение галогена на галоген, замещение гидроксогруппы.

2. Химические свойства дикарбоновых кислот: поведение при нагревании, реакция Дикмана. Малоновая кислота и ее эфиры, использование в органическом синтезе.

3. Гидроксикислоты. Классификация. Основные представители. Синтез  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  - гидроксикислот. Физические свойства. Химические свойства.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой, профессор

А.М. Саламов

### *Критерии оценки ответа на экзамене*

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Полнота и правильность решения практического задания; 3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);	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, 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;	Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а

	б. и т.д.	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

### 9.1. Учебная литература:

#### а) основная:

1. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия. М.: Бином, 2008, в 4 ч.



2. Петров А.А. Бальян Х.В. Трощенко А.Т. Органическая химия. М.1981
- 3.Шабаров Ю.С. «Органическая химия». М. Т.1,2. 2004
4. .Березин Б.Д., Березин Д.Б. Курс современной органической химии М.В.Ш.,2001
- 5.Моррисон Р, Бойд Р. Органическая химия М.:1974
- 6.Ким А.М. Органическая химия. Сибирское университетское изд-во.2008
7. А.Е.Агрономов. Избранные главы органической химии. М.: Химия 1990
- 8.Ф.Кери, Р.Сандберг. Углубленный курс органической химии. кн 1,2. М.: Химия, 1981

#### **д) дополнительная литература**

1. Несмеянов А.Н.,Несмеянов Н.А. Начала органической химии М.:Мир, Т 1,2. 1974
- 2.Грандберг И.И. органическая химия М.: Дрофа, 2001
3. Неницеску К.Д. Органическая химия М. Мир. Т 1,2. 1963
- 4.Дж. Робертс, М. Касерио. Органическая химия. М.: Мир, 1978
5. Гауптман, Ю.Грефе, Х. Ремане. Органическая химия М.: Химия,1979
6. Потапов В.М. Органическая химия. М.: Химия. 1981

#### **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 ИнГУ

- 1.1. Microsoft Windows 7
- 1.2. Microsoft Office 2007
- 1.3. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
- 1.4. Антивирусное ПО Eset Nod32
- 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 «Информо»	<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

Требования к аудитории для лекционных и лабораторных занятий: бесшумная светлая аудитория на 25 посадочных мест с интерактивной доской.

Для полноценного осуществления учебного процесса по теоретическому курсу имеются:

1. Лекции, презентации
2. Контрольные тесты.
3. Список вопросов для проведения коллоквиумов.
4. Таблицы.
5. Варианты заданий для контрольных работ.
6. Варианты заданий для самостоятельной работы.

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины «Органическая химия»:

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- видео- и аудиовизуальные средства обучения и др.

Используемое общее и специализированное учебное оборудование, наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий с перечнем основного лабораторного оборудования, средств измерительной техники приведены в табл. 7.2.

### Перечень технических средств, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

*Таблица 10.1.*

№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация разделов/тем дисциплины
1.	Лаборатория органической химии № 701	2-20
2.	Водяная баня	2-20
3.	Термостат	2-20
4.	Компьютеры (2 шт.)	2-20
5.	Микроскопы бинокулярные Микромед 1 вар. 2-20 (6 шт.)	2-20
6.	Электронные лабораторные весы CASMWP-300H	2-20
7.	pH-метры	2-20
8.	Химические реактивы	2-20
9.	Лабораторная посуда (предметные стекла, дефлегматор, холодильники, колбы, реторты и др.)	2-20

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Органическая химия» направлена на формирование компетенций: УК-1, ОПК-2, ОПК-2, ПК-1.

Промежуточная аттестация предполагает экзамен.

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 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 652

Программу составил: доцент кафедры химии Бекбузаров М.Б.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры химии

Протокол заседания № 10 от « 20 » июня 2023 г.

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом

химико-биологического факультета

Протокол заседания № 10 от « 26 » июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

Протокол заседания № 10 от « 28 » июня 2023 г.

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

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