

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 04.07.2024 14:08:57  
Уникальный программный код:  
cba47a2f4b9180af2546ef5b109010114716d

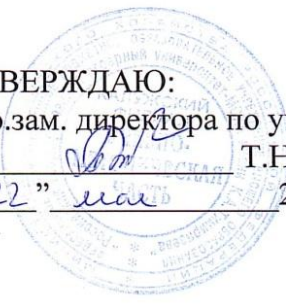


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

**Калужский филиал**

Факультет агротехнологий, инженерии и землеустройства  
Кафедра землеустройства и кадастров

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о.зам. директора по учебной работе  
Т.Н. Пимкина  
« 22 » мая 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.05.02 ХИМИЯ ОРГАНИЧЕСКАЯ И ФИЗКОЛЛОИДНАЯ**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.04 «Агрономия»  
Направленности: «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль»  
Курс 1  
Семестр 2  
  
Форма обучения очная/заочная  
Год начала подготовки 2024

Калуга, 2024

Разработчик: Кокорева В.В., к.б.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

*В.В. Кокорева*

«20» 05 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры землеустройства и кадастров протокол № 8 от «22» мая 2024 г.

Зав. кафедрой Слипец А.А., к.б.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

*А.А. Слипец*

(подпись)

«22» мая 2024 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» *Исаков* профессор Исаков А.Н., д.с.-х.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«22» 05 2024 г.

Зав. выпускающей кафедрой агрономии \_\_\_\_\_

*Исаков*

профессор Исаков А.Н., д.с.-х.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«22» 05 2024 г.

**Проверено:**

Начальник УМЧ \_\_\_\_\_

*О.А. Окунева*

доцент О.А. Окунева

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>8</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	8
ПО СЕМЕСТРАМ .....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	12
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>24</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>25</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	25
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	35
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>36</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	36
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	36
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	36
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>37</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....</b>	<b>37</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>	<b>37</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>38</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	38
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>39</b>

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.О.05.02 «Химия органическая и физколлоидная» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.04 «Агрономия», направленности: «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль»

**Цель освоения дисциплины:** получение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области органической и физколлоидной химии для успешного освоения специальных дисциплин, формирование у обучающихся способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», направленности: «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

*Универсальные (УК):*

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

- УК-1.1 - Понимает алгоритмы анализа задач, выделяя их базовые составляющие;
- УК-1.2 - Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;
- УК-1.3 - Аргументированно формирует собственные суждения и оценки с использованием системного подхода.

**Краткое содержание дисциплины:** теоретические основы органической химии, методы выделения и очистки органических соединений; свойства и способы получения углеводородов: алканов, алкенов, алкинов, диенов, циклоалканов и аренов; спирты, фенолы, простые эфиры, тиолы; свойства альдегидов и кетонов; карбоновые кислоты и жиры; углеводы; амины и аминспирты, аминокислоты и белки, гетероциклические соединения, нуклеиновые кислоты; энергетика и кинетика химических процессов; свойства дисперсных систем и растворов биополимеров.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 3 зачетные единицы (108 часов)

**Промежуточный контроль:** экзамен

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия органическая и физколлоидная» является получение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области органической и физколлоидной химии для успешного освоения специальных дисциплин, формирование у обучающихся способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

### 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Химия органическая и физколлоидная» включена в обязательную часть учебного плана. Дисциплина «Химия органическая и физколлоидная» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 Агрономия.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Химия органическая и физколлоидная» является неорганическая и аналитическая химия.

Дисциплина «Химия органическая и физколлоидная» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: физиология и биохимия растений, почвоведение с основами геологии, микробиология, агрохимия, интегрированная защита растений, биологическая защита растений, хранение и переработка продукции растениеводства, безопасность жизнедеятельности, сельскохозяйственная экология, химическая защита растений и токсикология пестицидов.

Особенностью дисциплины является ее базовый характер, так как она способствует лучшему пониманию химических основ жизнедеятельности организма, формирует теоретическую и экспериментальную основу для успешного освоения специальных дисциплин.

Рабочая программа дисциплины «Химия органическая и физколлоидная» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 – Понимает алгоритмы анализа задач, выделяя их базовые составляющие	теоретические основы органической химии; классификацию, номенклатуру, особенности строения и химические свойства органических веществ; основные подходы к решению аналитических задач, связанных с идентификацией органических соединений	определять принадлежность органических соединений к определенному классу; давать названия органическим соединениям; иллюстрировать свойства и способы получения веществ уравнениями химических реакций	логикой химического мышления; современной химической терминологией; знаниями номенклатуры, классификации, строения, химических свойств, способов получения и биологического значения органических соединений
			УК-1.2 – Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	основную учебную литературу (в том числе электронные учебники), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, современные информационные технологии	работать с учебниками, лекциями, электронными версиями учебников, находить нужный материал в поисковых информационных системах, осуществлять критический анализ информации	навыками работы с учебной литературой, базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами, критического анализа информации
			УК-1.3 – Аргументированно формирует собственные сужде-	основные подходы к оценке особенностей химических свойств и	применять знания о свойствах органических веществ в биохимии,	навыками конспектирования, анализа, обобщения, форму-

			<p>ния и оценки с использованием системного подхода</p>	<p>способов получения различных классов органических соединений</p>	<p>выполнять основные операции при проведении химического и физико-химического эксперимента, применять изученные методы исследования веществ к анализу почвы, кормов и продукции растениеводства, анализировать, обобщать, формулировать выводы по результатам опытов</p>	<p>лирования выводов по результатам эксперимента; навыкам работы с химическими реактивами и лабораторным оборудованием</p>
--	--	--	---	---	---	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2а и 2б.

Таблица 2а

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам
		№2
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	18	18
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	36	36
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	36	36
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	18	18
Вид промежуточного контроля:		Экзамен

#### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№1
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	2	2
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	4	4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>93</b>	<b>93</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	93	93
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:		Экзамен



## 4.2 Содержание дисциплины

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Контактная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	
Раздел 1 «Теоретические основы органической химии. Углеводороды и галогенпроизводные»	18	2	6	10
Раздел 2 «Кислородсодержащие органические соединения»	28	8	10	10
Раздел 3 «Азотсодержащие органические соединения»	18	4	4	10
Раздел 4 «Термодинамика. Электрохимические процессы»	16	2	4	10
Раздел 5 «Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров»	28	2	12	14
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54*</b>

\*Общий объем самостоятельной работы студентов составляет 54 часа, в т.ч. 36 часов СР и 18 часов на подготовку к экзамену.

#### **Раздел 1. «Теоретические основы органической химии. Углеводороды и галогенпроизводные»**

##### **Тема 1. «Теоретические основы органической химии. Ациклические углеводороды»**

Предмет органической химии. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Гомология и гомологические ряды в органической химии. Углеводородный радикал. Химическая функция. Изомерия. Номенклатура органических соединений. Типы химической связи в органических соединениях.

Алкены. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия цепи, положение двойной связи. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Алкины. Ацетилены, их получение и техническое применение. Химические реакции ацетиленов. Применение ацетилена.

Диены. Бутадиен, изопрен, хлоропрен: промышленный синтез и применение.

##### **Тема 2. «Карбоциклические углеводороды»**

Арены. Ароматичность, правило Хюккеля. Понятие о резонансе. Номенклатура и изомерия углеводородов ряда бензола. Методы получения. Физические свойства. Электрофильное замещение. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители: их направляющее влияние. Понятие об эффекте сопряжения и индуктивном эффекте. Теория замещения в бензольном ядре. Согласованная и несогласованная ориентация.

Циклоалканы. Циклогомологические ряды: изомерия, номенклатура. Понятие о конформации. Распространение циклоалканов в природе. Способы получения. Химические свойства.

##### **Тема 3. «Галогенпроизводные углеводородов. Терпены, каротиноиды, стероиды»**

Природные источники изопреноидов. Понятие о терпенах и эфирных маслах. Стероиды: стеринны, желчные кислоты, стероидные гормоны.

Галогенпроизводные. Классификация, изомерия и номенклатура. Общие способы получения. Индуктивный эффект. Понятие о реакциях нуклеофильного замещения. Химические свойства.

#### **Раздел 2. «Кислородсодержащие органические соединения»**

##### **Тема 4. «Спирты и простые эфиры. Фенолы»**

Спирты. Определение и классификация. Предельные одноатомные спирты. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Химические реакции функциональной группы.

Двухатомные спирты (гликоли). Изомерия и номенклатура. Получение из галогенпроизводных и непредельных углеводов. Физические свойства. Химические свойства. Этиленгликоль.

Трёх- и многоатомные спирты. Глицерин, его распространение в природе и технические способы получения. Глицераты.

Фенолы. Строение, номенклатура и изомерия. Природные источники и способы получения фенолов из аминов. Физические и химические свойства.

Простые эфиры. Изомерия и номенклатура. Получение. Физические и химические свойства.

#### **Тема 5. «Альдегиды и кетоны»**

Номенклатура альдегидов. Карбонильная группа, её строение. Получение карбонильных соединений. Свойства альдегидов и кетонов. Формалин. Уксусный альдегид. Ацетон. Непредельные альдегиды: акролеин, цитраль. Бензальдегид, ацетофенон и бензофенон как пример кетонов ароматического ряда. Витамины группы К. Понятие о хинонах.

#### **Тема 6. «Карбоновые кислоты и сложные эфиры. Липиды»**

Определение, номенклатура, изомерия, электронное строение карбоксильной группы. Мезомерия аниона. Водородная связь в кислотах. Методы получения кислот. Свойства. Муравьиная кислота. Пальмитиновая и стеариновая кислоты. Сложные эфиры. Получение из кислот (этерификация), ангидридов и хлорангидридов. Физические и химические свойства. Амиды кислот. Производные угольной кислоты. Мочевина: получение, свойства и применение. Биурет. Дикарбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая и адипиновая кислоты. Ангидриды дикарбоновых кислот. Фталевая кислота. Непредельные кислоты: акриловая кислота её эфиры. Фумаровая и малеиновая кислоты. Олеиновая, линолевая и линоленовая кислоты.

Липиды. Классификация. Жиры. Распространение в природе, состав и строение. Классификация жиров. Отличие жидких жиров от твёрдых. Химические свойства: омыление и гидрогенизация. Прогоркание жиров, полимеризация масел. Превращение жидких жиров в твёрдые. Техническая переработка и использование. Значение жиров и липидов. Мыла и детергенты. Воски. Олифа, сиккативы. Сложные липиды. Фосфатиды, лецитины, кефалины. Распространение. Состав и строение. Биологическое значение: роль сложных липидов в формировании клеточных мембран.

#### **Тема 7. «Окси- и оксокислоты»**

Определение. Изомерия. Номенклатура. Получение, свойства. Проблемы оптической изомерии. Асимметрический атом. Хиральные, ахиральные молекулы. Энантиомеры, рацематы, рацемические смеси. Пространственные формулы Фишера. Винные кислоты.

#### **Тема 8. «Сахара»**

Распространение в природе и биологическая роль сахаров. Классификация по числу углеводных остатков, числу атомов углерода, характеру карбонильной группы, типу циклической связи атомов. Альдопентозы и альдогексозы; их строение и нахождение в природе. Открытая и циклические формы: пиранозная и фуранозная. Моносахариды: Номенклатура. Проекционные формулы Фишера. Формула Хеуорса. Фруктоза как представитель кетоз. Строение, таутомерия и свойства.

Дисахариды. Не восстанавливающие (сахароза). Восстанавливающие дисахариды: мальтоза, лактоза, целлобиоза. Полисахариды. Крахмал, инулин и гликоген. Строение и свойства. Гидролиз крахмала. Инулин: состав, гидролиз и значение. Целлюлоза (клетчатка). Распространение в природе, строение и химические свойства. Гидролиз клетчатки.

### **Раздел 3. «Азотсодержащие органические соединения»**

#### **Тема 9. «Амины и аминоспирты»**

Амины как производные аммиака. Номенклатура и изомерия. Методы получения. Химические свойства. Аминоспирты: этаноламин, холин, их строение, нахождение в природе. Ацетилхолин, Хлорхолинхлорид. Амины ароматического ряда. Изомерия и номенклатура. Методы получения.

#### **Тема 10. «Аминокислоты. Белки»**

Определение и классификация. Изомерия, номенклатура. Распространение в природе. Способы получения. Физические и химические свойства. Качественные реакции на аминокислоты. Полипептиды и белки. Распространение в природе. Строение. Синтез белков. Качественные реакции. Классификация белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Проблема искусственной пищи.

#### **Тема 11. «Гетероциклические соединения»**

Гетероциклические соединения. Классификация. Понятие об ароматичности гетероциклических систем. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Фуран, тиофен. Пиррол структурная единица порфиринов. Понятие о строении хлорофилла и гемина. Индол. Пиридин. Никотиновая кислота, никотинамид. Понятие об алкалоидах. Имидазол и его важнейшие производные: цитозин, урацил, тимин. Пуриновые основания: аденин, гуанин, мочева кислота, кофеин.

#### **Тема 12. «Нуклеиновые кислоты»**

Нуклеиновые кислоты. Нуклеопротеиды, Нуклеиновые кислоты. Общая классификация. Нуклеотиды, Нуклеозиды. Правило Чаргаффа. Биологическое значение НК. Понятие о генетическом коде. Понятие о коферментах.

### **Раздел 4. «Термодинамика. Электрохимические процессы»**

#### **Тема 13. «Термодинамика и термехимия»**

Основы термодинамики. Функции состояния; внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса. Первое, второе и третье начала термодинамики. Биохимические аспекты основных принципов термодинамики. Превращение энергии в живых клетках. Направление изменения свободной энергии в биологических системах. Термехимия.

#### **Тема 14. «Электродные потенциалы и ЭДС гальванических цепей»**

Двойной электрический слой и его строение. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Нормальный (стандартный) потенциал. Окислительно-восстановительный потенциал. Гальванические элементы. Концентрационные цепи. ЭДС гальванических элементов. Водородный электрод. Электроды первого и второго рода: медный, цинковый, каломельный, хлорсеребряный. Электроды индикаторные (измерительные) и вспомогательные (сравнения). Стекланный электрод с водородной функцией. Окислительно-восстановительные электроды и цепи. Измерение электродвижущих сил. Потенциометрический метод определения рН.

### **Раздел 6. «Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров»**

#### **Тема 15. «Общие свойства растворов»**

Образование растворов. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Эбулио- и криоскопия. Осмос. Биологическое значение осмоса. Изо-, гипо- и гипертонические растворы. Ионизация воды. Водородный показатель (рН), методы его определения. Типы почв по кислотности и методы снижения кислотности почв. Буферные системы, их свойства, механизм действия и значение.

#### **Тема 16. «Дисперсные системы. Коллоидные растворы»**

Дисперсные системы, их классификация. Коллоидные растворы. Методы получения и очистки. Свойства: молекулярно-кинетические, оптические, электрокинетические. Оптические методы изучения дисперсных систем. Нефелометрия. Строение коллоидных частиц. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос. Строение мицеллы неорганических веществ, белка, липидов. Устойчивость и коагуляция коллоидов. Биологическое значение коагуляции и ее роль в образовании почв.

#### **Тема 17. «Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС)»**

Особенности свойств растворов ВМС. Диссоциация, изоэлектрическая точка, электрофорез, осаждение из растворов, разделение на молекулярных ситах. Вязкость растворов ВМС. Онкотическое давление. Строение гелей, их свойства. Природные ВМС – белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды и др. Коллоидная защита. Биологическое значение коллоидной защиты.

#### Тема 18. «Поверхностные явления и адсорбция»

Поверхностные явления на границе раздела фаз. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества. Адсорбция и адгезия. Процессы адсорбции в почве.

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Контактная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	
Раздел 1 «Теоретические основы органической химии. Углеводороды и галогенпроизводные»	22	-	-	22
Раздел 2 «Кислородсодержащие органические соединения»	22	-	2	20
Раздел 3 «Азотсодержащие органические соединения»	22	2	-	20
Раздел 4 «Термодинамика. Электрохимические процессы»	20	-	-	20
Раздел 5 «Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров»	22	-	2	20
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>102*</b>

\*Общий объем самостоятельной работы студентов составляет 102 часа, в т.ч. 93 часа СР и 9 часов на подготовку к экзамену.

#### 4.3 Лекции/лабораторные/практические/семинарские занятия

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

#### Содержание лекций/лабораторных работ и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. «Теоретические основы органической химии. Углеводороды и галогенпроизводные»</b>		<b>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3</b>	<b>тестирование</b>	<b>8</b>
	Тема 1. «Теоретические основы органической химии. Ациклические углеводороды»	Лекция №1. «Теоретические основы органической химии. Ациклические углеводороды»	УК-1.1, УК-1.2	тестирование	2
	Ациклические углеводороды	Лабораторная работа №1. «Изучение свойств и способов получения алканов»	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	устный опрос, тестирование	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	дороды»	Лабораторная работа №2. «Изучение свойств и способов получения алкенов и алкинов. Качественная реакция на кратную связь»	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	устный опрос, тестирование	2
	Тема 2. «Карбоциклические углеводороды»	Лабораторная работа №3. «Изучение свойств аренов»	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	контрольная работа №1, тестирование	2
2.	<b>Раздел 2. «Кислородсодержащие органические соединения»</b>		<b>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3</b>	<b>тестирование</b>	<b>18</b>
	Тема 4. «Спирты и простые эфиры. Фенолы»	Лекция №2. «Спирты и простые эфиры. Фенолы»	УК-1.1, УК-1.2	тестирование	2
	Тема 4. «Спирты и простые эфиры. Фенолы»	Лабораторная работа №4. «Изучение свойств спиртов и фенолов»	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	устный опрос, тестирование, контрольная работа №2	2
		Тема 5. «Альдегиды и кетоны»	Лекция №3. «Альдегиды и кетоны»	УК-1.1, УК-1.2	тестирование
	Тема 5. «Альдегиды и кетоны»	Лабораторная работа №5. «Изучение свойств альдегидов и кетонов»	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	тестирование, контрольная работа №2	2
		Тема 6. «Карбоновые кислоты и сложные эфиры. Липиды»	Лекция №4. «Карбоновые кислоты и сложные эфиры. Липиды»	УК-1.1, УК-1.2	тестирование
	Тема 6. «Карбоновые кислоты и сложные эфиры. Липиды»	Лабораторная работа №6. «Изучение свойств карбоновых кислот и их производных»	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	устный опрос, тестирование, контрольная работа №3	2
		Тема 7. «Окси- и оксокислоты»	Лабораторная работа №7. «Изучение свойств оксокислот»	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	тестирование, контрольная работа №3
	Тема 8. «Сахара»	Лекция №5. «Сахара»	УК-1.1, УК-1.2	тестирование	2
		Лабораторная работа №8. «Идентификация углеводов с помощью качественных реакций»	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	устный опрос, тестирование	2
3.	<b>Раздел 3. «Азотсодержащие органические соединения»</b>		<b>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3</b>	<b>тестирование</b>	<b>8</b>
	Тема 9. «Амины и аминокислоты»	Лабораторная работа №9. «Изучение химических свойств аминов»	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	устный опрос, тестирование	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 10. «Аминокислоты. Белки»	Лекция №6. «Аминокислоты. Белки»	УК-1.1, УК-1.2	тестирование	2
		Лабораторная работа №10. «Изучение свойств аминокислот и белков. Качественные реакции на аминокислоты и белки»	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	устный опрос, тестирование	2
	Тема 11. «Гетероциклические соединения»	Лекция №7. «Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты»	УК-1.1, УК-1.2	тестирование	2
Тема 12. «Нуклеиновые кислоты»					
4.	<b>Раздел 4. «Термодинамика. Электрохимические процессы»</b>		<b>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3</b>	<b>тестирование</b>	<b>6</b>
	Тема 13. «Термодинамика и термохимия»	Лекция №8. «Термодинамика и термохимия. Электродные потенциалы и ЭДС гальванических цепей»	УК-1.1, УК-1.2	тестирование	2
		Лабораторная работа №11. «Определение тепловых эффектов химических реакций»	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	устный опрос, тестирование	2
	Тема 14. «Электродные потенциалы и ЭДС гальванических цепей»	Лабораторная работа №12. «Определение ЭДС гальванических цепей»	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	устный опрос, тестирование	2
5.	<b>Раздел 5. «Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров»</b>		<b>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3</b>	<b>тестирование</b>	<b>14</b>
	Тема 15. «Общие свойства растворов»	Лабораторная работа №13. «Определение буферной емкости и pH»	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	устный опрос, тестирование	2
		Лабораторная работа №14. «Определение электропроводности электролитов»	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	устный опрос, тестирование	2
	Тема 16. «Дисперсные системы. Коллоидные растворы»	Лекция №9. «Дисперсные системы. Коллоидные растворы»	УК-1.1, УК-1.2	тестирование	1
		Лабораторная работа №15. «Изучение свойств коллоидных растворов»	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	устный опрос, тестирование	4

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лабораторная работа №16. «Определение порога коагуляции»	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	устный опрос, тестирование	2
	Тема 17. «Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС)»	Лабораторная работа №17. «Определение изоэлектрической точки белка»	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	устный опрос, тестирование	2
	Тема 18. «Поверхностные явления и адсорбция»	Лекция №10. «Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС)»	УК-1.1, УК-1.2	тестирование	1

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 46

#### Содержание лекций/лабораторных работ и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 2. «Кислородсодержащие органические соединения»</b>		<b>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3</b>	<b>тестирование</b>	<b>2</b>
	Тема 8. «Сахара»	Лабораторная работа №1. «Идентификация углеводов с помощью качественных реакций»	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	устный опрос, тестирование	2
2.	<b>Раздел 3. «Азотсодержащие органические соединения»</b>		<b>УК-1.1, УК-1.2</b>	<b>тестирование</b>	<b>2</b>
	Тема 10. «Аминокислоты. Белки»	Лекция №1. «Аминокислоты. Белки»	УК-1.1, УК-1.2	тестирование	2
3.	<b>Раздел 5. «Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров»</b>		<b>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3</b>	<b>тестирование</b>	<b>2</b>
	Тема 16. «Дисперсные системы. Коллоидные растворы»	Лабораторная работа №2. «Изучение свойств коллоидных растворов»	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	устный опрос, тестирование	2

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5а

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. «Теоретические основы органической химии. Углеводороды и галогенпроизводные»</b>		
1.	<b>Тема 1.</b> «Теоретические основы органической химии. Ациклические углеводороды»	1. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова (УК-1.1, УК-1.2) 2. Гомология и гомологические ряды в органической химии (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 3. Углеводородный радикал. Химическая функция (УК-1.1, УК-1.2) 4. Изомерия (УК-1.1, УК-1.2) 5. Номенклатура органических соединений (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 6. Типы химической связи в органических соединениях (УК-1.1, УК-1.2) 7. Методы выделения, очистки и идентификации органических соединений (УК-1.1, УК-1.2)
2.	<b>Тема 2.</b> «Карбоциклические углеводороды»	1. Методы получения и физические свойства аренов (УК-1.1, УК-1.2) 2. Циклоалканы. Циклогомологические ряды: изомерия, номенклатура. Понятие о конформации (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 3. Распространение циклоалканов в природе (УК-1.1, УК-1.2) 4. Способы получения циклоалканов и химические свойства (УК-1.1, УК-1.2)
3.	<b>Тема 3.</b> «Галогенпроизводные углеводородов. Терпены каротиноиды, стероиды»	1. Природные источники изопреноидов (УК-1.1, УК-1.2) 2. Понятие о терпенах и эфирных маслах (УК-1.1, УК-1.2) 3. Стероиды: стерины, желчные кислоты, стероидные гормоны (УК-1.1, УК-1.2)
<b>Раздел 2. «Кислородсодержащие органические соединения»</b>		
4.	<b>Тема 4.</b> «Спирты и простые эфиры. Фенолы»	1. Способы получения и физические свойства спиртов (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 2. Простые эфиры. Изомерия и номенклатура. Получение. Физические и химические свойства (УК-1.1, УК-1.2) 3. Реакции поликонденсации фенолов (УК-1.1, УК-1.2)
5.	<b>Тема 5</b> «Альдегиды и кетоны»	1. Непредельные альдегиды: акролеин, цитраль (УК-1.1, УК-1.2) 2. Бензальдегид, ацетофенон и бензофенон как пример кетонов ароматического ряда (УК-1.1, УК-1.2) 3. Витамины группы К (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 4. Понятие о хинонах (УК-1.1, УК-1.2)
6.	<b>Тема 6.</b> «Карбоновые кислоты и сложные эфиры. Липиды»	1. Водородная связь в карбоновых кислотах (УК-1.1, УК-1.2) 2. Амиды кислот. Производные угольной кислоты. Мочевина: получение, свойства и применение (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)



№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		3. Биурет (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 4. Иодное число, число омыления (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 5. Мыла и детергенты (УК-1.1, УК-1.2) 6. Воски. Олифа, сиккативы (УК-1.1, УК-1.2) 7. Сложные липиды. Фосфатиды, лецитины, кефалины (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
7.	<b>Тема 7.</b> «Окси- и оксокислоты»	1. Строение и значение оксокислот (УК-1.1, УК-1.2) 2. Свойства оксокислот (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
8.	<b>Тема 8.</b> «Сахара»	1. Полисахариды, классификация, свойства (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 2. Крахмал, инулин и гликоген (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
<b>Раздел 3. «Азотсодержащие органические соединения»</b>		
9.	<b>Тема 9.</b> «Амины и аминокислоты»	1. Образование аминов при декарбоксилировании аминокислот (УК-1.1, УК-1.2) 2. Аминоспирты. Холин, коламин, их значение (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
10.	<b>Тема 10.</b> «Аминокислоты. Белки»	1. Распространение аминокислот в природе и их значение (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 2. Значение белка в питании (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 3. Бобовые культуры и белок (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 4. Проблема искусственной пищи (УК-1.1, УК-1.2)
11.	<b>Тема 11.</b> «Гетероциклические соединения»	1. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Фуран, тиофен (УК-1.1, УК-1.2)
12.	<b>Тема 12.</b> «Нуклеиновые кислоты»	1. Понятие о генетическом коде (УК-1.1, УК-1.2) 2. Понятие о коферментах (УК-1.1, УК-1.2) 3. Понятие и классификация пестицидов (УК-1.1, УК-1.2)
<b>Раздел 4. «Термодинамика. Электрохимические процессы»</b>		
13.	<b>Тема 13.</b> «Термодинамика и термохимия»	1. Функции состояния: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 2. Первое, второе и третье начало термодинамики (УК-1.1) 3. Термохимия. Закон Гесса (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 4. Энтропия и ее статистическое толкование (УК-1.1, УК-1.2) 5. Свободная энергия Гиббса и направление химических реакций (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
14.	<b>Тема 14.</b> «Электродные потенциалы и ЭДС гальванических цепей»	1. Двойной электрический слой и его строение (УК-1.1) 2. Электродный потенциал. Уравнение Нернста (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 3. Нормальный (стандартный) потенциал. Окислительно-восстановительный потенциал (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 4. Гальванические элементы (УК-1.1, УК-1.2) 5. Концентрационные цепи (УК-1.1) 6. Электродвижущая сила (ЭДС) гальванических элементов и ее измерение (УК-1.1) 7. Электроды первого и второго рода: медный, цинковый, каломельный, хлорсеребряный (УК-1.1) 8. Электроды индикаторные (измерительные) и вспомогательные (сравнения) (УК-1.1) 9. Водородный электрод. Стекланный электрод с водородной функцией (УК-1.1) 10. Окислительно-восстановительные электроды и цепи

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		(УК-1.1, УК-1.2)
<b>Раздел 8. «Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров»</b>		
15.	<b>Тема 15.</b> «Общие свойства растворов»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Образование растворов (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)</li> <li>2. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Эбулио- и криоскопия. Осмос. Биологическое значение осмоса (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)</li> <li>3. Растворы слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)</li> <li>4. Растворы сильных электролитов. Понятие активности, коэффициента активности и ионной силы раствора (УК-1.1)</li> <li>5. Буферные системы. Буферная емкость. Биологическое значение буферных систем (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)</li> <li>6. Электрическая проводимость растворов электролитов. Удельная и молярная электрическая проводимость. Их зависимость от концентрации и разбавления электролита (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)</li> <li>7. Скорость движения ионов, числа переноса. Закон независимого движения ионов (закон Кольрауша). Подвижность ионов (УК-1.1)</li> <li>8. Практическое применение электропроводности (УК-1.1)</li> </ol>
16.	<b>Тема 16.</b> «Дисперсные системы. Коллоидные раство-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая характеристика коллоидных систем (УК-1.1, УК-1.2)</li> <li>2. Получение лиофобных коллоидов диспергированием, физической и химической конденсацией, заменой растворителя, пептизацией (УК-1.1, УК-1.2)</li> <li>3. Очистка коллоидных растворов методами диализа, ультрафильтрации, электродиализа и ультрафильтрации (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)</li> <li>4. Молекулярно-кинетические свойства лиофобных коллоидов. Броуновское движение. Диффузия. Седиментация. Осмотическое давление. Вязкость (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)</li> <li>5. Оптические свойства. Светорассеивание. Эффект Тиндаля. Уравнение Рэлея. Поглощение света. Закон Ламберта–Бера. Ультрамикроскопические и нефелометрические исследования (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)</li> <li>6. Электрические свойства. Двойной электрический слой и его строение. Строение мицеллы. Электрокинетический потенциал. Электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)</li> <li>7. Устойчивость и коагуляция лиофобных коллоидов. Кинетическая и агрегативная устойчивость (ОПК-1.1, ОПК-1.2)</li> <li>8. Коагуляция. Действие электролитов. Правило Шульца–Гарди (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)</li> <li>9. Старение золь и пептизация. Защита лиофобных коллоидных систем (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)</li> <li>10. Биологическое значение коагуляции и ее роль в образовании почв (УК-1.1, УК-1.2)</li> </ol>
17.	<b>Тема 17.</b> «Растворы высокомолекулярных	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС). Общие характеристики растворов ВМС. Сопоставление их свойств со свойствами лиофобных коллоидов (УК-1.1, УК-</li> </ol>

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	соединений (ВМС)»	1.2) 2. Электрические, молекулярно-кинетические и оптические свойства растворов ВМС (УК-1.1) 3. Набухание. Степень и скорость набухания. Факторы набухания (УК-1.1) 4. Нарушение устойчивости растворов ВМС. Высаливание. Коацервация (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 5. Гели. Студни. Хрупкие и эластичные гели. Застуднение (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 6. Свойства студней. Синерезис (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 7. Мембранное равновесие (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
18.	<b>Тема 18.</b> «Поверхностные явления и адсорбция»	1. Поверхностные явления на границе раздела фаз (УК-1.1) 2. Поверхностное натяжение (УК-1.1) 3. Поверхностно-активные вещества (УК-1.1) 4. Адсорбция и адгезия. Процессы адсорбции в почве (УК-1.1, УК-1.2) 5. Применение ПАВ в агрономии (УК-1.1, УК-1.2)

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5а

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. «Теоретические основы органической химии. Углеводороды и галогенпроизводные»</b>		
1.	<b>Тема 1.</b> «Теоретические основы органической химии. Ациклические углеводороды»	1. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова (УК-1.1, УК-1.2) 2. Гомология и гомологические ряды в органической химии (УК-1.1, УК-1.2) 3. Углеводородный радикал. Химическая функция (УК-1.1, УК-1.2) 4. Изомерия (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 5. Номенклатура органических соединений (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 6. Типы химической связи в органических соединениях (УК-1.1, УК-1.2) 7. Методы выделения, очистки и идентификации органических соединений (УК-1.1, УК-1.2) 8. Алканы. Реакции галогенирования и нитрования (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 9. Алкены. Правило Марковникова. Перекисный эффект Хараша. Качественные реакции (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 10. Алкины; свойства, значение. Реакция Кучерова (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 11. Алкодиены. Реакции 1,4-присоединения и полимеризации. Каучуки (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
2.	<b>Тема 2.</b> «Карбоциклические углеводороды»	1. Методы получения и физические свойства аренов (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 2. Арены. Правило ароматичности Хюккеля (УК-1.1, УК-

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		1.2, УК-1.3) 3. Реакции присоединения, замещения и окисления (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 4. Циклоалканы. Циклогомологические ряды: изомерия, номенклатура. Понятие о конформации (УК-1.1, УК-1.2) 5. Распространение циклоалканов в природе (УК-1.1) 6. Способы получения циклоалканов и химические свойства (УК-1.1, УК-1.2)
3.	<b>Тема 3.</b> «Галогенпроизводные углеводов. Терпены каротиноиды, стероиды»	1. Природные источники изопреноидов (УК-1.1, УК-1.2) 2. Понятие о терпенах и эфирных маслах (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 3. Стероиды: стерины, желчные кислоты, стероидные гормоны (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 4. Галогенпроизводные углеводов. Получение, свойства и применение (УК-1.1, УК-1.2) 5. Понятие о терпеноидах и стероидах (УК-1.1, УК-1.2)
<b>Раздел 2. «Кислородсодержащие органические соединения»</b>		
4.	<b>Тема 4.</b> «Спирты и простые эфиры. Фенолы»	1. Понятие и классификация спиртов (УК-1.1, УК-1.2) 2. Реакции замещения и окисления спиртов (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 3. Простые эфиры. Изомерия и номенклатура. Получение. Физические и химические свойства (УК-1.1, УК-1.2) 4. Образование простых эфиров (УК-1.1, УК-1.2) 5. Фенолы. Кислотные свойства фенола. Способы получения и физические свойства спиртов (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 6. Реакции поликонденсации фенолов (УК-1.1, УК-1.2)
5.	<b>Тема 5</b> «Альдегиды и кетоны»	1. Понятие, номенклатура и строение альдегидов (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 2. Понятие, номенклатура и строение кетонов (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 3. Реакция замещения карбонильного кислорода (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 4. Реакция кротоновой конденсации (УК-1.1, УК-1.2) 5. Реакция получения полуацеталей и ацеталей (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 6. Реакция замещения по $\alpha$ - водородному атому (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 7. Реакция присоединения по кислороду (УК-1.1, УК-1.2) 8. Непредельные альдегиды: акролеин, цитраль (УК-1.1, УК-1.2) 9. Бензальдегид, ацетофенон и бензофенон как пример кетонов ароматического ряда (УК-1.1, УК-1.2) 10. Витамины группы К (УК-1.1, УК-1.2) 11. Понятие о хинонах (УК-1.1, УК-1.2)
6.	<b>Тема 6.</b> «Карбоновые кислоты и сложные эфиры. Липиды»	1. Свойства одноосновных карбоновых кислот (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 2. Реакция этерификации. Сложные эфиры (УК-1.1, УК-1.2) 3. Дикарбоновые кислоты (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 4. Непредельные карбоновые кислоты (УК-1.1, УК-1.2)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		5. Свойства одноосновных карбоновых кислот (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 6. Жиры, строение, свойства и значение (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 7. Водородная связь в карбоновых кислотах (УК-1.1, УК-1.2) 8. Амиды кислот. Производные угольной кислоты. Мочевина: получение, свойства и применение (УК-1.1, УК-1.2) 9. Биурет (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 10. Йодное число, число омыления (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 11. Мыла и детергенты (УК-1.1, УК-1.2) 12. Воски. Олифа, сиккативы (УК-1.1, УК-1.2) 13. Сложные липиды. Фосфатиды, лецитины, кефалины (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
7.	<b>Тема 7.</b> «Окси- и оксокислоты»	1. Понятие и номенклатура оксикислот (УК-1.1, УК-1.2) 2. Свойства оксикарбоновых кислот (УК-1.1, УК-1.2) 3. Отношение $\alpha$ -, $\beta$ - и $\gamma$ -оксикарбоновых кислот к нагреванию (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 4. Строение и значение оксокислот (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 5. Свойства альдегидо- и кетокислот (УК-1.1, УК-1.2)
8.	<b>Тема 8.</b> «Сахара»	1. Углеводы: классификация и биологическая роль (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 2. Моносахариды: структурные и стереохимические формулы глюкозы и фруктозы (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 3. Дисахариды, строение и свойства (УК-1.1, УК-1.2) 4. Полисахариды, классификация, свойства (УК-1.1, УК-1.2) 5. Крахмал, инулин и гликоген (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
<b>Раздел 3. «Азотсодержащие органические соединения»</b>		
9.	<b>Тема 9.</b> «Амины и аминокислоты»	1. Амины как производные аммиака. Изомерия, номенклатура (УК-1.1, УК-1.2) 2. Основные свойства аминов (УК-1.1, УК-1.2) 3. Действие азотистой кислоты на амины (УК-1.1, УК-1.2) 4. Образование аминов при декарбоксилировании аминокислот (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 5. Аминоспирты. Холин, коламин, их значение (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
10.	<b>Тема 10.</b> «Аминокислоты. Белки»	1. Распространение аминокислот в природе и их значение (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 2. Значение белка в питании (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 3. Бобовые культуры и белок (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 4. Проблема искусственной пищи (УК-1.1, УК-1.2)
11.	<b>Тема 11.</b> «Гетероциклические соединения»	1. Гетероциклические соединения. Определение и классификация. Ароматичность (УК-1.1, УК-1.2) 2. Пиррол, как структурная единица хлорофилла и гемоглобина. Свойства пиррола (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 3. Пиридин и его свойства (УК-1.1, УК-1.2) 4. Пиримидин и его производные: цитозин, урацил, тимин (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		5. Пурин и его производные: аденин, гуанин, мочевиная кислота (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 6. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Фуран, тиофен (УК-1.1, УК-1.2) 7. Нуклеиновые кислоты: строение, свойства и биологическая роль (УК-1.1, УК-1.2)
12.	<b>Тема 12.</b> «Нуклеиновые кислоты»	1. Понятие о генетическом коде (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 2. Понятие о коферментах (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 3. Понятие и классификация пестицидов (УК-1.1, УК-1.2)
<b>Раздел 4. «Термодинамика. Электрохимические процессы»</b>		
13.	<b>Тема 13.</b> «Термодинамика и термохимия»	1. Функции состояния: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса (УК-1.1, УК-1.2) 2. Первое, второе и третье начало термодинамики (УК-1.1, УК-1.2) 3. Термохимия. Закон Гесса (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 4. Энтропия и ее статистическое толкование (УК-1.1, УК-1.2) 5. Свободная энергия Гиббса и направление химических реакций (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
14.	<b>Тема 14.</b> «Электродные потенциалы и ЭДС гальванических цепей»	1. Двойной электрический слой и его строение (УК-1.1) 2. Электродный потенциал. Уравнение Нернста (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 3. Нормальный (стандартный) потенциал. Окислительно-восстановительный потенциал (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 4. Гальванические элементы (УК-1.1, УК-1.2) 5. Концентрационные цепи (УК-1.1) 6. Электродвижущая сила (ЭДС) гальванических элементов и ее измерение (УК-1.1) 7. Электроды первого и второго рода: медный, цинковый, каломельный, хлорсеребряный (УК-1.1) 8. Электроды индикаторные (измерительные) и вспомогательные (сравнения) (УК-1.1) 9. Водородный электрод. Стекланный электрод с водородной функцией (УК-1.1) 10. Окислительно-восстановительные электроды и цепи (УК-1.1, УК-1.2)
<b>Раздел 5. «Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров»</b>		
15.	<b>Тема 15.</b> «Общие свойства растворов»	1. Образование растворов (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 2. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Эбулио- и криоскопия. Осмос. Биологическое значение осмоса (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 3. Растворы слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 4. Растворы сильных электролитов. Понятие активности, коэффициента активности и ионной силы раствора (УК-1.1) 5. Буферные системы. Буферная емкость. Биологическое значение буферных систем (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 6. Электрическая проводимость растворов электролитов. Удельная и молярная электрическая проводимость. Их зависимость от концентрации и разбавления электролита

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		(УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 7. Скорость движения ионов, числа переноса. Закон независимого движения ионов (закон Кольрауша). Подвижность ионов (УК-1.1) 8. Практическое применение электропроводности (УК-1.1)
16.	<b>Тема 16.</b> «Дисперсные системы. Коллоидные раство-	1. Общая характеристика коллоидных систем (УК-1.1, УК-1.2) 2. Получение лиофобных коллоидов диспергированием, физической и химической конденсацией, заменой растворителя, пептизацией (УК-1.1, УК-1.2) 3. Очистка коллоидных растворов методами диализа, ультрафильтрации, электродиализа и ультрафильтрации (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 4. Молекулярно-кинетические свойства лиофобных коллоидов. Броуновское движение. Диффузия. Седиментация. Осмотическое давление. Вязкость (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 5. Оптические свойства. Светорассеивание. Эффект Тиндаля. Уравнение Рэлея. Поглощение света. Закон Ламберта–Бера. Ультрамикроскопические и нефелометрические исследования (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 6. Электрические свойства. Двойной электрический слой и его строение. Строение мицеллы. Электрокинетический потенциал. Электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 7. Устойчивость и коагуляция лиофобных коллоидов. Кинетическая и агрегативная устойчивость (ОПК-1.1, ОПК-1.2) 8. Коагуляция. Действие электролитов. Правило Шульца–Гарди (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 9. Старение золь и пептизация. Защита лиофобных коллоидных систем (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 10. Биологическое значение коагуляции и ее роль в образовании почв (УК-1.1, УК-1.2)
17.	<b>Тема 17.</b> «Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС)»	1. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС). Общие характеристики растворов ВМС. Сопоставление их свойств со свойствами лиофобных коллоидов (УК-1.1, УК-1.2) 2. Электрические, молекулярно-кинетические и оптические свойства растворов ВМС (УК-1.1) 3. Набухание. Степень и скорость набухания. Факторы набухания (УК-1.1) 4. Нарушение устойчивости растворов ВМС. Высаливание. Коацервация (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 5. Гели. Студни. Хрупкие и эластичные гели. Застудневание (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 6. Свойства студней. Синерезис (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) 7. Мембранное равновесие (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
18.	<b>Тема 18.</b> «Поверхностные явления и адсорбция»	1. Поверхностные явления на границе раздела фаз (УК-1.1) 2. Поверхностное натяжение (УК-1.1) 3. Адсорбция и адгезия (УК-1.1, УК-1.2) 4. Молекулярная адсорбция. Изотермы моно- и полимолекулярной адсорбции. Уравнения Фрейндлиха и Ленгмюра

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		(УК-1.1, УК-1.2) 5. Адсорбция потенциалопределяющих ионов. Правило Пескова – Фаянса (УК-1.1, УК-1.2) 6. Ионообменная адсорбция. Лиотропные ряды. Значение ионообменных процессов (УК-1.1, УК-1.2) 7. Процессы адсорбции в организме животного (УК-1.1, УК-1.2) 8. Поверхностно-активные вещества (УК-1.1, УК-1.2) 9. Применение ПАВ в агрономии (УК-1.1, УК-1.2)

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Изучение свойств и способов получения алканов	ЛР	Изучение и закрепление нового материала, сопоставление наблюдаемых явлений с теоретическими положениями
2.	Изучение свойств и способов получения алкенов и алкинов. Качественная реакция на кратную связь	ЛР	Изучение и закрепление нового материала, сопоставление наблюдаемых явлений с теоретическими положениями, работа с реактивами и выполнение аналитических задач
3.	Изучение свойств аренов	ЛР	Изучение и закрепление нового материала, сопоставление наблюдаемых явлений с теоретическими положениями, работа с реактивами и выполнение аналитических задач
4.	Изучение свойств спиртов и фенолов	ЛР	Разбор проблемных ситуаций, коллективная мыслительная деятельность, работа с химическим оборудованием и реактивами
5.	Изучение свойств альдегидов и кетонов		Изучение и закрепление нового материала, сопоставление наблюдаемых явлений с теоретическими положениями, работа с реактивами и выполнение аналитических задач
6.	Изучение свойств карбоновых кислот и их производных	ЛР	Изучение и закрепление нового материала, работа с наглядными пособиями, реактивами, интерактивные упражнения и задания, разбор проблемных ситуаций
7.	Идентификация углеводов с помощью качественных реакций	ЛР	Изучение и закрепление нового материала, сопоставление наблюдаемых явлений с теоретическими положениями, работа с реактивами и выполнение аналитических задач
8.	Изучение химических свойств аминов		Изучение и закрепление нового материала, сопоставление наблюдаемых явлений с теоретическими положениями, работа с реактивами и выполнение аналитических задач
9.	Изучение свойств ами-	ЛР	Разбор проблемных ситуаций, коллективная мыс-



№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	ноxisлот и белков. Качественные реакции на аминокислоты и белки		лительная деятельность, работа с химическим оборудованием и реактивами
10.	Определение ЭДС гальванических цепей	ЛР	Разбор проблемных ситуаций, коллективная мыслительная деятельность, работа с химическим оборудованием и реактивами
11.	Определение буферной емкости и рН	ЛР	Выполнение лабораторной исследовательской работы частично-поискового характера, коллективная мыслительная деятельность, разбор проблемных ситуаций
12.	Определение электропроводности электролитов	ЛР	Изучение и закрепление нового материала, сопоставление наблюдаемых явлений с теоретическими положениями, разбор проблемных ситуаций, работа с реактивами и приборами
13.	Изучение свойств коллоидных растворов	ЛР	Выполнение лабораторной исследовательской работы частично-поискового характера, коллективная мыслительная деятельность, разбор проблемных ситуаций
14.	Определение порога коагуляции	ЛР	Изучение и закрепление нового материала, сопоставление наблюдаемых явлений с теоретическими положениями, работа с реактивами и оборудованием
15.	Определение изоэлектрической точки белка	ЛР	Выполнение лабораторной исследовательской работы частично-поискового характера, решение аналитических задач на основе эксперимента

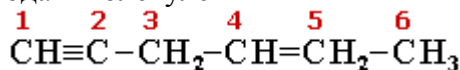
## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### Перечень тестовых вопросов к контрольным мероприятиям по разделам

##### Тестовые вопросы к разделу 1.

1. Гибридизация атомов углерода в молекуле



- а) 1- sp<sup>2</sup>; 2- sp; 3- sp; 4- sp<sup>3</sup>; 5- sp<sup>3</sup>; 6- sp<sup>3</sup>    б) 1- sp; 2- sp; 3- sp<sup>3</sup>; 4- sp<sup>2</sup>; 5- sp<sup>2</sup>; 6- sp<sup>3</sup>  
 в) 1- sp<sup>2</sup>; 2- sp<sup>2</sup>; 3- sp<sup>2</sup>; 4- sp<sup>2</sup>; 5- sp<sup>2</sup>; 6- sp<sup>3</sup>    г) 1- sp; 2- sp; 3- sp<sup>2</sup>; 4- sp<sup>2</sup>; 5- sp<sup>2</sup>; 6- sp<sup>3</sup>

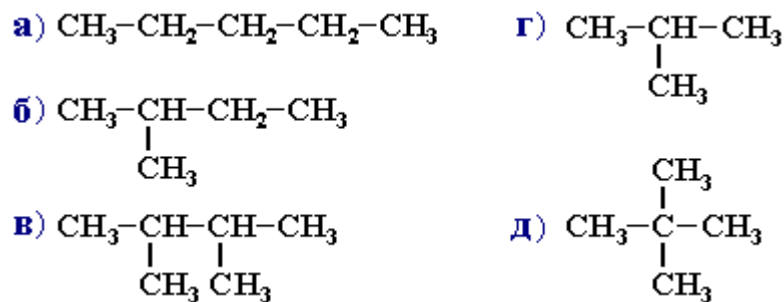
2. Состав алканов отражает общая формула. . .

- а) C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>    б) C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>    в) C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub>    г) C<sub>n</sub>H<sub>2n-6</sub>

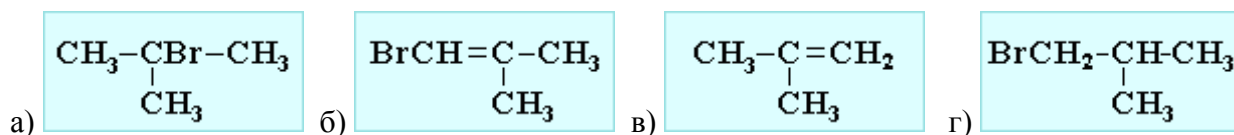
3. К гомологическому ряду метана относятся соединения. . .

- а) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>    б) C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>    в) C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>    г) C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>    д) C<sub>7</sub>H<sub>14</sub>

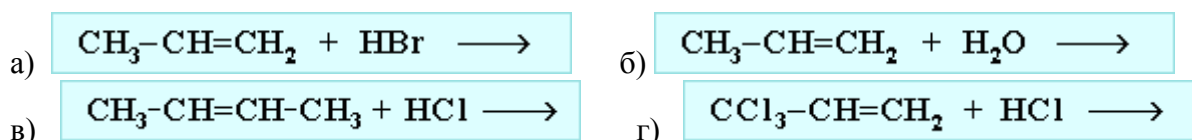
4. Соединения \_\_\_\_\_ являются структурными изомерами



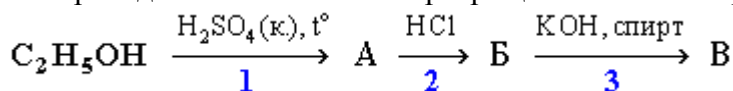
- а) а, в, г      б) б, г, д      в) б, в, г      г) а, б, д
5. Реакции \_\_\_\_\_ являются наиболее характерными реакциями алкенов .  
 а) замещения      б) присоединения      в) разложения
6. При взаимодействии бромоводорода с 2-метилпропеном преимущественно образуется...



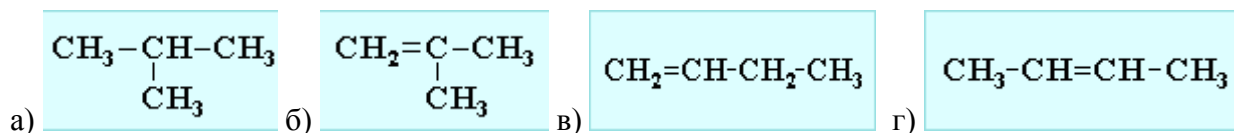
7. Против правила Марковникова протекает реакция...:



8. В приведенной ниже схеме превращений этилен образуется в реакциях:



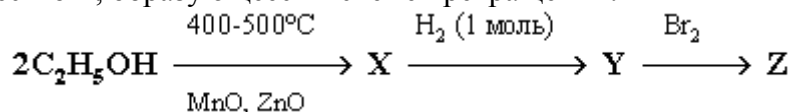
- а) 1 и 2      б) 1 и 3      в) 2 и 3      г) этилен не образуется ни в одной реакции
9. При дегидратации спирта  $(\text{CH}_3)_3\text{C-OH}$  преимущественно образуется...



10. Продуктом неполного бромирования бутадиена-1,3 является...

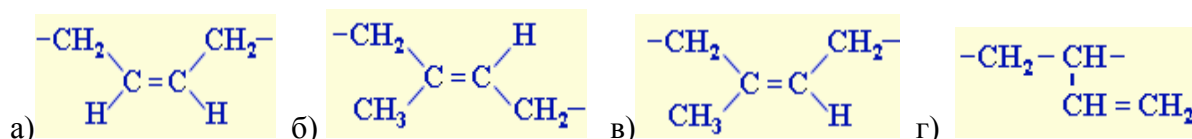
- а) 1,2-дибромбутен-2      б) 3,4-дибромбутен-1      в) 1,4-дибромбутен-2      г) 2,3-дибромбутен-1

11. Назовите вещество Z, образующееся в схеме превращений:



- а) 1,2-дибромбутан      б) 1,4-дибромбутан  
 в) 1,2-дибромэтан      г) 2,3-дибромбутан

12. Структурное звено натурального каучука имеет следующее строение:

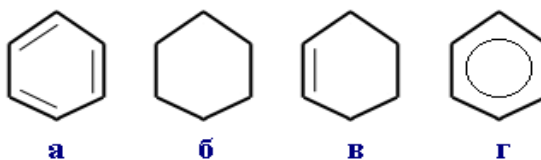


13. Тройная связь является сочетанием...

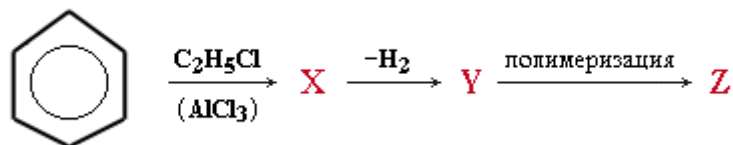
- а) трех  $\sigma$ -связей      б) одной  $\sigma$ - и двух  $\pi$ -связей  
 в) двух  $\sigma$ - и одной  $\pi$ -связи      г) трех  $\pi$ -связей

14. Веществом состава  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  с одним третичным атомом углерода является...

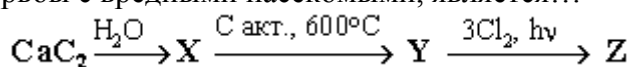
- а) 3-метилбутан    б) 2,2-диметилпропан    в) 2-метилбутан    г) пентан
15. При действии металлического натрия на следующие вещества: а) 1,4-дихлорпентан; б) 2,4-дибром-3-метилпентан образуются...
- а) а – циклопентан;    б – метилциклобутан  
 б) а – метилциклобутан; б – 1,2,3-триметилциклопропан  
 в) а – этилциклопропан; б – 1,3-диметилциклобутан  
 г) а – метилциклобутан; б – 1,2-диметилциклопропан
16. Структуре бензола соответствуют структуры...



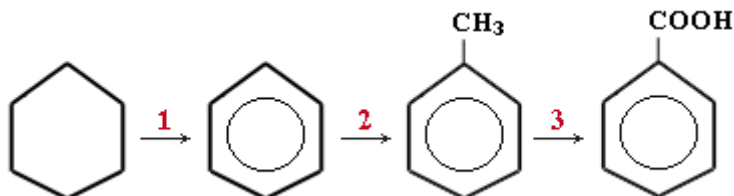
- а) а, б    б) г    в) а, в    г) а, г
17. В цепи превращений веществом Z является ...



- а) полипропилен    б) полистирол    в) поливинилхлорид    г) натуральный каучук
18. При взаимодействии толуола (1 моль) с бромом (1 моль) образуются: а) орто-бромтолуол; б) мета-бромтолуол; в) пара-бромтолуол; г) 2,3,5-трибромтолуол;
- а) а, б    б) а, в    в) г    г) б
19. Веществом образующимся в приведенной схеме превращений (X, Y или Z), используемым как средство борьбы с вредными насекомыми, является...



- а) X – уксусная кислота    б) Y – бензол  
 в) Z – гексахлорциклогексан    г) Z – гексахлорбензол
20. Укажите, какие реагенты необходимы для осуществления следующих превращений:

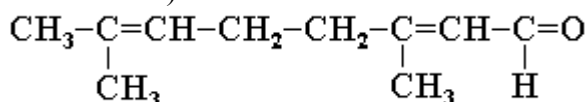


- а) 1 – H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц.);    2 – CH<sub>3</sub>Cl, AlCl<sub>3</sub>;    3 – KOH, спирт.  
 б) 1 – Pt, t°;    2 – CH<sub>3</sub>Cl, AlCl<sub>3</sub>;    3 – KMnO<sub>4</sub> (H<sup>+</sup>)  
 в) 1 – Pt, t°;    2 – CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub>, AlCl<sub>3</sub>;    3 – KMnO<sub>4</sub> (H<sup>+</sup>).  
 г) 1 – H<sub>2</sub>, Pt;    2 – CH<sub>3</sub>Cl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;    3 – KMnO<sub>4</sub> (H<sup>+</sup>).

### Тестовые вопросы к разделу 2.

1. Изомером 2-метилпропанола-1 является...
- а) пропанол-1    б) 2-метилбутанол-1  
 в) метилизопропиловый эфир    г) пропандиол-1,2
2. Фенол не взаимодействует с веществом, формула которого...
- 1) HBr    2) Br<sub>2</sub>    3) HNO<sub>3</sub>    4) NaOH
- а) 1    б) 2    в) 3    г) 4
3. В схеме превращений пропен → X → ацетон веществом «X» является
- а) пропан    б) пропанол-1    в) пропанол-2    г) пропандиол-1,2
4. Свежеприготовленный осадок Cu(OH)<sub>2</sub> растворится, если к нему добавить
- а) пропанол-2    б) пропандиол-1,2    в) пропен-1    г) пропанол-1

5. Получение фенолэтилового простого эфира возможно за счет взаимодействия...
- а)  $C_6H_5Cl$  и  $C_2H_5OH$  б)  $C_6H_5OH$  и  $C_2H_5Cl$  в)  $C_6H_5OH$  и  $CH\equiv CH$  г)  $C_6H_5ONa$  и  $C_2H_5Br$
6. Веществом, не способным к внутримолекулярной дегидратации является...
- а) бутандиол-1,2 б) 2-метилбутанол-2 в) 2,4-диметилфенол г) 3-фенилпропанол-1
7. При дегидрировании \_\_\_\_\_ превращается в кетон
- а) 2-метилбутанол-1 б) этанол в) 2-метилфенол г) бутанол-2
8. Из изомерных спиртов состава  $C_5H_{12}O$  в результате дегидратации образуется один и тот же алкен. При действии на этот алкен кипящим раствором  $KMnO_4$  в кислой среде образуется смесь ацетона и уксусной кислоты. Данными спиртами являются...
- а) 2-метилбутанол-1 б) 2-метилбутанол-2 в) 2,2-диметилпропанол-1  
г) 3-метилбутанол-2 д) пентанол-2
9. В эфирных маслах citrusовых растений содержится душистое вещество *цитраль* (с запахом лимона):

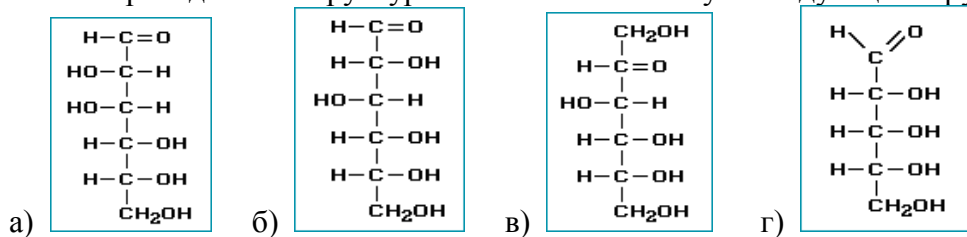


К каким классам можно отнести это соединение?

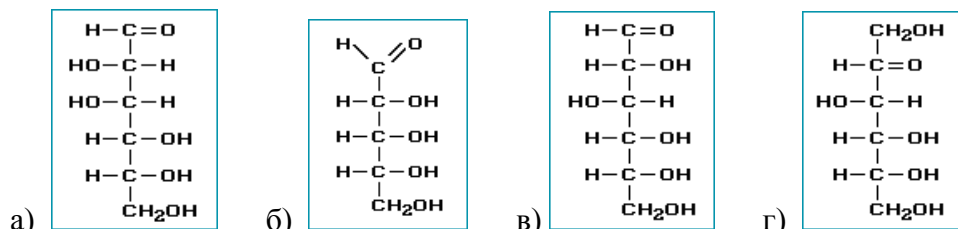
- а) Спирты б) Диены в) Альдегиды  
г) Алкины д) Кетоны е) Простые эфиры
10. Конечным продуктом в цепи превращений
- $$\text{бутаналь} \xrightarrow{H_2, Ni} X_1 \xrightarrow{H_2SO_4, 180^\circ C} X_2 \xrightarrow{HBr} X_3 \xrightarrow{NaOH (H_2O)} X_4$$

является...

- а) бутен-2 б) бутанол-2 в) бутен-1 г) бутанол-1
11. В результате реакции уксусной кислоты с пропанол-1 образуется...
- а) метилпропионат б) пропилформиат  
в) этилацетат г) пропилацетат д) этилформиат
12. К мылам относится вещество, формула которого...
- а)  $C_{15}H_{31}COOH$  б)  $C_{15}H_{31}COOK$  в)  $CH_3COOK$   
г)  $(C_{17}H_{35}COO)_2Ca$  д)  $C_6H_5COONa$
13. Молекулы жиров состоят из остатков
- а) глицерина и высших двухосновных кислот  
б) глицерина и высших непредельных одноосновных кислот  
в) глицерина и высших одноосновных карбоновых кислот  
г) этиленгликоля и двухосновных кислот  
д) одноатомных спиртов и высших карбоновых кислот  
е) глицерина и высших предельных одноосновных кислот
14. К глюкозе применим набор терминов...
- а) Углевод, дисахарид б) Углевод, полисахарид  
в) Моносахарид, гексоза, кетоза г) Моносахарид, гексоза, альдоза  
д) Моносахарид, пентоза, кетоза
15. Из приведенных структур глюкозе соответствует следующая структура...



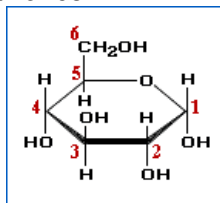
16. Выберите формулу рибозы:



17. Образование циклических форм глюкозы происходит при взаимодействии...

- карбонильной группы и гидроксила при 4-м атоме углерода
- гидроксильных групп при атомах углерода с номерами 2 и 6
- карбонильной группы и гидроксила при 3-м атоме углерода
- групп -ОН при атомах углерода с номерами 2 и 5
- карбонильной группы и гидроксила при 4-м или 5-м атоме углерода

18. В циклической форме глюкозы



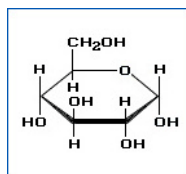
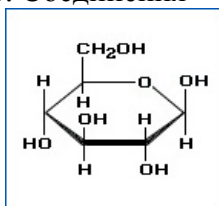
гликозидным гидроксилом называют группу -ОН при углеродном атоме под номером

- 2
- 1
- 6
- 2
- 3
- 4

19. По альдегидной группе глюкоза вступает в реакции с

- $\text{CH}_3\text{OH}$
- $\text{H}_2$
- $\text{HBr}$
- $\text{NaOH}$
- $\text{CH}_3\text{COOH}$
- $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$

20. Соединения

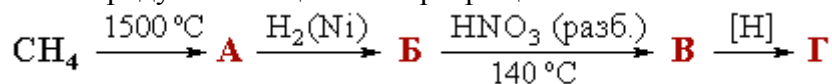


можно рассматривать как изомеры

- углеродного скелета
- цис-транс
- оптические
- межклассовые
- поворотные

### Тестовые вопросы к разделу 3.

- Амины состава  $\text{C}_7\text{H}_9\text{N}$ , содержащие бензольные кольца, имеют \_\_\_ изомера.
  - 3
  - 2
  - 4
  - 5
- Веществом изменяющим красную окраску лакмуса на синюю является...
  - глюкоза
  - фениламин
  - метиламин
  - этанол
  - уксусная кислота
- Расположите перечисленные вещества в ряд по усилению основных свойств.
  - аммиак
  - диметиламин
  - анилин
  - дифениламин
  - этиламин
 (Запишите ответ в виде последовательности букв)
- Для аминов характерны свойства...
  - электрофильных реагентов
  - окислителей
  - кислот
  - нуклеофильных реагентов
  - оснований
  - восстановителей
- Анилин взаимодействует с веществами...
  - $\text{KOH}$
  - $\text{CH}_3\text{Br}$
  - $\text{Br}_2$
  - $\text{HNO}_2$
  - $\text{HCl}$
  - $\text{C}_6\text{H}_6$
- Укажите конечный продукт "Г" в цепочке превращений:



- этиламин
  - метиламин
  - диметиламин
  - нитроэтан
  - нитрометан
7. Расшифруйте схему превращений:



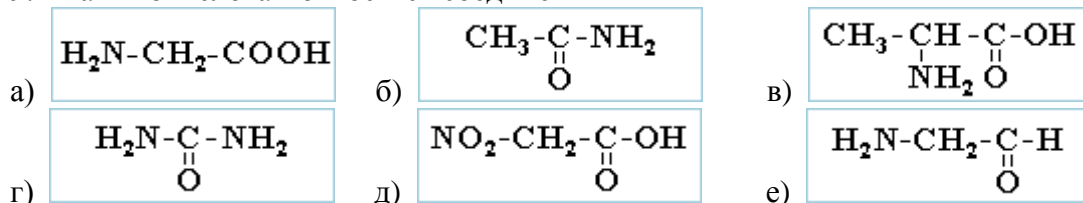
Соединение X

Соединение Y

Соединение Z

8. Промышленный способ получения анилина основан на реакции...
- а) гидратации (реакция Кучерова)    б) восстановления (реакция Зинина)  
 в) нитрования (реакция Коновалова)    г) дегидратации (по правилу Зайцева)

9. К аминокислотам относятся соединения



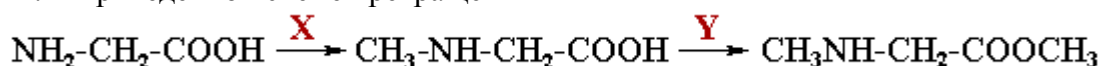
10. Оптическая изомерия не характерна для...

- а) 2-аминопропановой кислоты    б) 2-амино-2-метилпропановой кислоты  
 в) 2-аминобутановой кислоты    г) 3-аминобутановой кислоты  
 д) аминоксусной кислоты

11. Укажите реагенты, взаимодействующие с аминоксусной кислотой по аминогруппе.

- а) HCl    б) Mg    в) NaOH    г) CH<sub>3</sub>Cl    д) HNO<sub>2</sub>

12. В приведенной схеме превращений



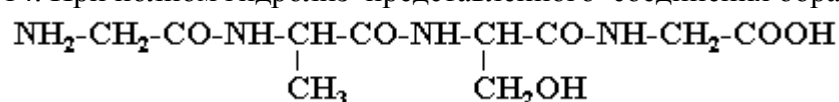
Вещество X

Вещество Y

13. Пептид образуется при взаимодействии...

- а) аминоксусной и 3-аминопропановой кислот  
 б) 3-аминобутановой и 2-аминопропановой кислот  
 в) аминоксусной и α-аминопропионовой кислот  
 г) 2-аминопропановой кислоты и метилового спирта  
 д) аминоксусной кислоты и аммиака

14. При полном гидролиз представленного соединения образуется \_\_\_ α-аминокислоты.

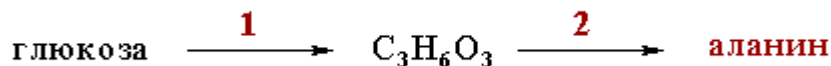


- а) 3    б) 2    в) 4    г) 5

15. Какая связь является пептидной?

- а) -CO-NH-    б) -COO<sup>-</sup> + NH<sub>3</sub><sup>+</sup>    в) -CO-NH-    г) -CO-O-    д) -COOH ... NH<sub>2</sub>-

16. Расшифруйте схему превращений:



Реакция 1

Соединение C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>

Реагент 2

Систематическое название аланина

17. Пептид образуется при взаимодействии

- а) аминоксусной и 3-аминопропановой кислот  
 б) 3-аминобутановой и 2-аминопропановой кислот  
 в) аминоксусной и α-аминопропионовой кислот  
 г) 2-аминопропановой кислоты и метилового спирта

- д) аминокислоты и аммиака
18. Белки приобретают желтую окраску под действием...
- а)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$       б)  $\text{HNO}_3$  (конц.)      в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.)      г)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
19. Остатки аминокислот являются структурными звеньями...
- а) жиров      б) полинуклеотидов      в) полипептидов      г) полисахаридов
20. При гидролизе белков могут образоваться:
- а) глицерин      б) глицин      в) этанол  
г) пептиды      д) аминокислоты      д) этиленгликоль

#### Тестовые вопросы к разделу 4.

1. Для экзотермических процессов
- а)  $\Delta H < 0$       б)  $\Delta H > 0$       в)  $\Delta H = 0$       г)  $Q < 0$
2. Выберите неверное утверждение. Тепловой эффект реакции...
- а) зависит от числа промежуточных стадий реакции  
б) определяется фазовым состоянием продуктов реакции  
в) определяется состоянием исходных веществ  
г) зависит от направления реакции
3. При сжигании угля образовалось 11 г  $\text{CO}_2$  и выделилось 98,38 кДж теплоты. Теплота образования оксида углерода (IV) равна
- а) -393,5      б) 24,6      в) 393,5      г) -24,6
4. Условием протекания прямой реакции в изолированной системе является
- а)  $\Delta S = 0$       б)  $\Delta S < 0$       в)  $\Delta S > 0$       г)  $\Delta G > 0$
5. Реакция  $\text{N}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{NO}_{(\text{г})}$ , для которой  $\Delta H^0 = 180,5$  кДж,  $\Delta S^0 = 421,2$  Дж/К при стандартных условиях
- а) протекает в обратном направлении      в) протекает в прямом направлении  
б) находится в равновесии      г) находится в колебательном режиме
6. Количество поглощенной теплоты (в кДж) в процессе фотосинтеза  $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 - 2815,8$  кДж при образовании 18,0 кг глюкозы равно
- а) 28,158      б) 563,16      в) 56,316      г) 281,58
7. Количественной мерой беспорядка в системе является
- а) энтальпия      б) внутренняя энергия      в) тепловой эффект      г) энтропия
8. Условием протекания прямой реакции при постоянном давлении и температуре является
- а)  $\Delta G < 0$       б)  $\Delta G > 0$       в)  $\Delta G = 0$       г)  $\Delta S < 0$
9. При сжигании 6,40 г серы выделилось 59,38 кДж теплоты. Теплота образования  $\text{SO}_2$  равна
- а) 296,9      б) -118,76      в) -296,9      г) 118,76
10. Процессы, для которых  $\Delta H < 0$ , а  $\Delta S > 0$  могут самопроизвольно протекать
- а) только в области высоких температур      в) при  $T = 0$   
б) только в области низких температур      г) при любом значении  $T$
11. Сульфат меди (II) реагирует по отдельности в растворе с веществами:
- а)  $\text{Fe}$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{KOH}$       в)  $\text{Ag}$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$   
б)  $\text{Zn}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$       г)  $\text{Al}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{KOH}$
12. Никелевые пластинки опущены в водные растворы следующих солей: 1)  $\text{MgSO}_4$ , 2)  $\text{NaCl}$ , 3)  $\text{CuSO}_4$ , 4)  $\text{AlCl}_3$ , 5)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ . С какими из них они будут взаимодействовать?
- а) 1,4      б) 1,3      в) 3, 5      г) 2, 5
13. Чему равна молярная концентрация ионов цинка, если потенциал цинкового электрода на 0,015 В меньше его стандартного электродного потенциала:
- а) 0,39      б) 0,71      в) 0,30      г) 0,50
14. В каком случае правильно написана схема цинко-магниевого гальванического элемента:
- а)  $-\text{Zn}^{2+}|\text{Zn}||\text{Mg}^{2+}|\text{Mg}^+ +$       в)  $-\text{Zn}|\text{Zn}^{2+}||\text{Mg}|\text{Mg}^{2+} +$   
б)  $-\text{Mg}^{2+}|\text{Mg}||\text{Zn}^{2+}|\text{Zn} +$       г)  $-\text{Mg}|\text{Mg}^{2+}||\text{Zn}^{2+}|\text{Zn} +$
15. Чему равна ЭДС свинцово-цинкового гальванического элемента ( $E(\text{Pb}/\text{Pb}^{2+}) = -0,13$  В;  $E(\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}) = -0,76$  В):
- а) 0,76 В      б) -0,13 В      в) -0,89 В      г) 0,63 В
16. Чему равен электродный потенциал системы  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$ , если концентрация ионов серебра равна 0,1 моль/л
- а) 0,80 В      б) 0,74 В      в) 0,62 В      г) 0,69 В
17. При работе гальванического элемента в стандартных условиях происходят процессы превращения химической энергии в

- а) электрическую  
б) электромагнитную  
в) световую  
г) магнитную
18. При зарядке свинцового аккумулятора на аноде протекает процесс
- а)  $\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\bar{e}$   
б)  $\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\bar{e}$   
в)  $\text{PbSO}_4 + 2\bar{e} \rightarrow \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$   
г)  $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\bar{e} \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

19. ЭДС гальванического элемента, состоящего из ртутного и железного электродов  $E(\text{Hg}/\text{Hg}^{2+}) = 0,85 \text{ В}$ ;  $E(\text{Fe}/\text{Fe}^{2+}) = -0,44 \text{ В}$ , погруженных в 0,1 М растворы их нитратов равна:

- а) 1,29 В    б) -1,29 В    в) 0,41 В    г) -0,41 В
20. В медно-кобальтовом гальваническом элементе на аноде происходит процесс
- а)  $\text{Cu} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Cu}^{2+}$   
б)  $\text{Co}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Co}$   
в)  $\text{Cu}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Cu}$   
г)  $\text{Co} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Co}^{2+}$

### Тестовые вопросы к разделу 5.

1. Степень дисперсности – это
- а) диаметр частиц дисперсной фазы  
б) величина, обратная поперечному размеру частиц дисперсной фазы  
в) суммарная площадь поверхности частиц дисперсной фазы  
г) общая масса частиц дисперсной фазы
2. Удельная поверхность – это
- а) поверхность частиц дисперсной фазы, которые можно вплотную уложить на отрезке длиной в 1 м  
б) поверхность всех частиц дисперсной фазы, содержащихся в 1 м<sup>3</sup> золя  
в) общая поверхность всех частиц дисперсной фазы, имеющих суммарную массу 1 кг  
г) общая поверхность всех частиц дисперсной фазы, имеющих суммарный объем 1 м<sup>3</sup>.
3. Системы, в которых вещество дисперсной фазы находится в виде отдельных молекул, называются
- а) истинными растворами    в) коллоидно-дисперсными системами  
б) молекулярно-дисперсными системами    г) грубодисперсными системами
4. Термодинамически устойчивыми являются следующие дисперсные системы
- а) коллоидно-дисперсные системы    в) грубодисперсные системы  
б) молекулярно-дисперсные системы    г) ионно-дисперсные
5. Размеры частиц дисперсной фазы в коллоидных системах имеют значение:
- а)  $10^{-2}\text{ м} > d > 10^{-5}\text{ м}$     б)  $10^{-5}\text{ м} > d > 10^{-7}\text{ м}$     в)  $10^{-7}\text{ м} > d > 10^{-9}\text{ м}$     г)  $d < 10^{-9}\text{ м}$
6. Коллоидные системы
- а) являются гомогенными    б) способны к опалесценции  
в) обладают наибольшей удельной поверхностью среди дисперсных систем  
г) являются агрегативно-неустойчивыми.
7. К дисперсионным методам получения коллоидных частиц относятся
- а) метод пептизации    б) метод замены растворителя  
в) механическое дробление с помощью шаровых и коллоидных мельниц  
г) измельчение с помощью ультразвука
8. К методам физической конденсации при получении золей относятся
- а) метод замены растворителя    в) охлаждение паров различных веществ  
б) метод пептизации    г) ультразвуковой метод
9. Мицелла, образуемая при смешивании растворов NaBr и AgF (избыток), имеет следующую формулу
- а)  $\{m[\text{NaBr}]n\text{F}^-\}^{x-}n\text{Ag}^+$     в)  $\{m[\text{AgBr}]n\text{Ag}^{+(n-x)}\text{F}^-\}^{x+}x\text{F}^-$   
б)  $\{m[\text{AgBr}]n\text{F}^-(n-x)\text{Ag}^+\}^{x-}x\text{Ag}^+$     г)  $\{m[\text{AgF}]n\text{Na}^+\}^{x+}n\text{Br}^-$
10. Явление движения частиц дисперсной фазы золя в электрическом поле относительно неподвижной дисперсионной среды называется
- а) электроосмос    б) электрофорез    в) диффузия    г) диализ
11. В результате полного гидролиза белка образуются
- а) пептиды    б) олигопептиды    в) аминокислоты    г) карбоновые кислоты
12. Аминокислоты, входящие в состав белков, являются
- а)  $\alpha$ -аминопроизводными карбоновых кислот  
б)  $\beta$ -аминопроизводными карбоновых кислот  
в)  $\alpha$ -аминопроизводными ненасыщенных карбоновых кислот  
г)  $\gamma$ -аминопроизводными карбоновых кислот



13. В изоэлектрической точке белок  
 а) имеет наименьшую растворимость  
 б) обладает наибольшей степенью ионизации  
 в) является катионом г) является анионом
14. При значении рН среды, равном изоэлектрической точке, протеин:  
 а) денатурирован в) отрицательно заряжен  
 б) положительно заряжен г) наименее растворим
15. Принцип осаждения белков из раствора под действием сульфата аммония используется при  
 а) электрофорезе в) высаливании  
 б) распределительной хроматографии г) гель-фильтрации
16. Какая структура белка является определяющей в формировании пространственной конформации белка  
 а) первичная б) вторичная в) третичная г) четвертичная
17. При проведении электрофореза в условиях, где рН буферного раствора выше, чем изоэлектрическая точка белка, последний  
 а) мигрирует к катоду в) остается на линии старта  
 б) мигрирует к аноду г) образует биполярный ион
18. Что понимают под первичной структурой белка  
 а) количество аминокислот в составе белка в)  $\alpha$ -спираль  
 б) последовательность аминокислот в полипептидной цепи г)  $\beta$ -структуру
19. Выберите определение вторичной структуры белка  
 а) способ укладки протомеров в олигомерном белке  
 б) последовательность аминокислот, соединенных пептидными связями  
 в) полипептидная цепь, со связями между радикалами аминокислот  
 г) конформация с водородными связями между пептидными группами
20. В стабилизации четвертичной структуры участвуют все перечисленные связи, кроме  
 а) пептидной в) водородной  
 б) ионной г) гидрофобного взаимодействия.

### Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

#### Вопросы к экзамену

1. Предмет и значение органической и физколлоидной химии для биологических наук, промышленности и сельского хозяйства.
2. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Значение классической теории.
3. Классификация органических соединений по углеродному скелету и по функциям. Гомологические ряды. Функциональные группы.
4. Методы выделения, очистки и идентификации органических веществ.
5. Химическая связь в органических соединениях. Электронное строение одинарных и кратных углерод-углеродных связей;  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи;  $sp^3$ -,  $sp^2$ -,  $sp$ -гибридизация орбиталей атома углерода.
6. Электронные эффекты: индуктивный, мезомерный. Сопряженные системы.
7. Классификация органических реакций. Механизмы реакций и типы реагентов.
8. Полимеры. Способы получения. Использование полимеров в сельском хозяйстве, промышленности и быту.
9. Изомерия в органической химии: структурная, пространственная, межклассовая, оптическая. Асимметрический атом углерода. Энантиомеры. Диастериомеры. Рацематы. Проекционные формулы Фишера.
10. Алканы. Номенклатура, изомерия, способы получения, физические и химические свойства, нахождение в природе. Их использование в сельском хозяйстве, промышленности и быту.
11. Алкены. Номенклатура, изомерия, методы получения, химические свойства.
12. Алкины. Номенклатура, изомерия, методы получения, химические свойства. Применение ацетилена.

13. Алкадиены. Эффект сопряжения. Номенклатура, методы получения, химические свойства и применение. Каучуки.
14. Арены. Ароматичность. Эффект сопряжения (на примере бензола). Получение, химические свойства и применение бензола и его гомологов.
15. Циклоалканы. Напряженность циклов. Конформации. Номенклатура, изомерия, способы получения, химические свойства, распространение в природе.
16. Изопреноиды: терпены, терпеноиды, каротиноиды. Распространение в растительном мире, биологическое значение.
17. Галогенпроизводные углеводов. Классификация, номенклатура, получение, химические свойства и применение.
18. Одноатомные спирты. Номенклатура, получение, физические и химические свойства. Метиловый, этиловый спирты; их применение.
19. Двух- и трехатомные спирты. Номенклатура, получение, физические и химические свойства. Этиленгликоль, глицерин. Распространение в природе, применение.
20. Фенолы. Номенклатура, получение, химические свойства.
21. Липиды. Классификация и их биологическая роль. Жиры. Получение, физические и химические свойства, биологическая роль.
22. Амины. Номенклатура, получение, химические свойства и значение.
23. Аминоспирты. Этаноламин, холин, ацетилхолин, их строение, свойства, нахождение в природе и биологическое значение.
24. Карбоновые кислоты. Номенклатура, получение, свойства и значение. Муравьиная, уксусная, бензойная и салициловая кислоты.
25. Амиды кислот. Номенклатура, получение. Амиды угольной кислоты. Мочевина. Бигурет, Применение мочевины и ее производных.
26. Дикарбоновые кислоты. Номенклатура, получение, свойства и значение. Отношение к нагреванию.
27. Оксикислоты. Классификация, номенклатура, получение, химические свойства. Дегидратация оксикислот. Гликолевая, молочная, яблочная,  $\beta$ -оксимасляная, винная, лимонная кислоты.
28. Оксокислоты. Номенклатура, получение, химические свойства и биологическое значение. Глиоксалева, пировиноградная, ацетоуксусная.
29. Альдегиды. Номенклатура, получение, химические свойства и значение.
30. Кетоны. Номенклатура, получение, химические свойства и значение.
31. Углеводы. Распространение в природе. Понятие о фотосинтезе. Биологическая роль. Классификация.
32. Моносахариды: рибоза, дезоксирибоза, ксилоза, глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза. Распространение в природе. Строение и свойства.
33. Дисахариды; трегалоза, сахароза, мальтоза, лактоза и целлобиоза. Строение, свойства, биологическое значение.
34. Полисахариды. Крахмал, клетчатка, гликоген. Распространение в природе, строение, свойства и значение. Гидролиз полисахаридов.
35. Классификация, изомерия, номенклатура, получение, физические и химические свойства аминокислот. Заменимые и незаменимые аминокислоты.
36. Белки. Классификация белков (протеины, протеиды). Структура, строение, свойства и биологическая роль.
37. Гетероциклические системы. Классификация, ароматичность и биологическая роль.
38. Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК). Строение и биологическая роль.
39. Основы химической термодинамики. Функции состояния; внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса.
40. Первое начало термодинамики. Энергетика химических процессов. Термохимия. Закон Гесса.
41. Энтропия. Ее статистический смысл. Второе и третье начало термодинамики.
42. Свободная энергия Гиббса. Критерии направленности химических процессов.

43. Скорость химических реакций. Ее зависимость от концентрации. Кинетические уравнения. Порядок реакции и методы его определения.
44. Влияние температуры на скорость химической реакции. Температурный коэффициент реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.
45. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Особенности ферментативного катализа.
46. Давление насыщенных паров, температура кипения и замерзания разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов. Законы Рауля.
47. Осмос. Осмотическое давление растворов. Уравнение Вант-Гоффа. Биологическая роль осмотического давления.
48. Буферные растворы. Их состав, свойства и биологическая роль. Понятие о буферной емкости.
49. Физическая и химическая адсорбция. Моно- и полимолекулярная адсорбция, Изотермы адсорбции. Уравнения Фрейндлиха и Ленгмюра.
50. Адсорбция потенциалопределяющих ионов. Правило Пескова–Фаянса. Ионообменная адсорбция.
51. Поверхностно-активные вещества /ПАВ/. Строение молекул ПАВ. Правило Дюкло-Траубе. Применение ПАВ.
52. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Коллоидные растворы и их значение в биологии.
53. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Броуновское движение, диффузия, вязкость, осмотическое давление.
54. Оптические свойства дисперсных систем. Поглощение и рассеивание света. Эффект Тиндаля. Уравнение Рэлея. Нефелометрия.
55. Строение коллоидной частицы. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос. Практическая значимость этих явлений.
56. Методы получения коллоидных систем: диспергирование, физическая и химическая конденсация, замена растворителя, пептизация.
57. Методы очистки коллоидных систем: диализ, электродиализ и ультрафильтрация. Устойчивость и коагуляция коллоидов.
58. Растворы высокомолекулярных соединений. Строение мицелл белковых соединений. Изоэлектрическая точка (ИЭТ).
59. Природные ВМС. Коллоидная защита и ее биологическое значение. Разрушение растворов ВМС: расслоение, высаливание, коацервация.
60. Студни: получение, строение и свойства. Синерезис. Тиксотропия. Мембранное равновесие Доннана.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 7

### Критерии оценивания результатов обучения (экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в

	основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – хороший (средний)</b> .
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – достаточный</b> .
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>не сформированы</b> .

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 287 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02906-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538612>
2. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 314 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02911-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538796>
3. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия: учебник для вузов / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 259 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06719-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539737>
4. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 2. Коллоидная химия: учебник для вузов / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06720-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540030>

### 7.2 Дополнительная литература

1. Грандберг, И.И. Органическая химия: учеб. для студ. вузов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004. – 672 с.
2. Фролова, В. В. Органическая химия : учебное пособие для бакалавров агрономических факультетов сельскохозяйственных вузов / В. В. Фролова, О. В. Дьяконова. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 235 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72722.html>.
3. Хмельницкий Р.А. Физическая и коллоидная химия: Учеб. для с.-х. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1988.- 400 с.

### 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Грандберг, И.И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии: Пособие для студ. Вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2001. – 352 с.: ил.

2. Кокорева В.В., Сихарулидзе Т.Д. Методические указания по изучению дисциплины «Химия» для студентов направления подготовки 35.03.05 «Садоводство». Калуга. КФ РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2018. - 74 с.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <https://webelements.narod.ru/> WebElements - Он-лайн справочник химических элементов
2. [www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru) ХиМиК.ru - Химическая энциклопедия ON-LINE
3. Поисковая система yandex.ru
4. Поисковая система rambler.ru
5. Поисковая система google.ru.

### 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8

#### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Все разделы	Microsoft PowerPoint	Программа подготовки презентаций	Microsoft	2006 (версия Microsoft PowerPoint 2007)
2.	Все разделы	Microsoft Word	Текстовый редактор	Microsoft	2006 (версия Microsoft PowerPoint 2007)

### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

#### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 322н).	Учебные столы (16 шт.); стулья (48 шт.); рабочее место преподавателя; доска учебная; мультимедийное оборудование (проектор Acer X1226H, ноутбук: lenovo B5030) с доступом в Интернет.
Лаборатория химии (каб. № 404н).	Лабораторные столы (9 шт.); стулья (18 шт.); доска учебная; колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2; колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-3; весы аналитические AF-R220E (2 шт.); весы лабораторные BM-153; весы ла-

	бораторные ВМ-512 (2 шт.); весы лабораторные ВМ5101; иономер И-500 (4 шт.); иономер (РН-150М); кондуктометр НІ 8733 (3 шт.); портативный рН-метр HANNA НІ 8314 (1 шт.); аквадистиллятор ДЭ-10; термостат ТСО-1/80; химические реактивы для проведения лабораторных работ; информационные стенды.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (каб. № 203н).	Компьютерные столы (15 шт.); стулья (15 шт.); рабочее место преподавателя; рабочая станция (моноблок) Acer Veriton Z4640G (15 шт.) подключенные к сети Интернет и обеспеченные доступом к ЭБС. Используемое программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus 2007 (Microsoft Open License №42906552 от 23.10.2007, Microsoft Open License №43061896 от 22.11.2007, Microsoft Open License №46223838 от 04.12.2009); Microsoft Office Standard 2007 (Microsoft Open License №43061896 от 22.11.2007, Microsoft Open License №46223838 от 04.12.2009)

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении курса целесообразно придерживаться следующей последовательности:

1. До посещения первой лекции:

- а) внимательно прочитать основные положения программы курса;
- б) подобрать необходимую литературу и ознакомиться с её содержанием.

2. После посещения лекции:

- а) углублено изучить основные положения темы программы по материалам лекции и рекомендуемым литературным источникам;
- б) дополнить конспект лекции краткими ответами на каждый контрольный вопрос к теме и при возможности выполнить задание для самостоятельной работы;
- в) составить список вопросов для выяснения во время аудиторных занятий;
- г) подготовиться к практическим и лабораторным занятиям.

Задания для самостоятельной работы студентов являются составной частью учебного процесса. Выполнение заданий способствует:

- ✓ закреплению и расширению полученных студентами знаний по изучаемым вопросам в рамках учебной дисциплины;
- ✓ развитию навыков обобщения и систематизации информации;
- ✓ развитию навыков составления уравнений реакций, решения расчетных задач;
- ✓ формированию практических навыков по проведению химического и физико-химического эксперимента и статистической и графической обработки результатов химического эксперимента.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях, в частности, требованиями к умению использовать основные законы химии в профессиональной деятельности.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан его отработать. Отработка занятий осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

Пропуск лекционного занятия студент отрабатывает самостоятельно и представляет ведущему преподавателю конспект лекций по пропущенным занятиям.

Пропуск лабораторной работы студент отрабатывает под руководством ведущего преподавателя дисциплины.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Для лучшего усвоения материала студентами преподавателю рекомендуется в первую очередь ознакомить их с программой курса и кратким изложением материала курса, представленного в образовательной программе дисциплины. Далее на лекционных занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в рабочей программе.

Лекционные занятия по дисциплине желательно проводить с элементами наглядности: показом слайдов с изображением схем, формул, рисунков.

Пропущенные лабораторные работы отрабатываются студентами во время дополнительных занятий, в соответствии с графиком отработок, установленным на кафедре. Во время данных занятий студенты могут получить консультацию по непонятным ему вопросам.

В конце каждой лекции, а также в заключение каждого раздела (если он занимает несколько лекционных занятий) преподаватель должен обобщать представленный им материал и спрашивать студентов, есть ли у них вопросы по пройденному материалу. В начале следующей лекции преподаватель должен сначала кратко напомнить, о чем шла речь на прошлой лекции и только, потом читать студентам новый материал.

На лабораторных занятиях преподаватель в начале занятия должен провести проверку присутствия студентов, назвать тему занятия и согласно плану, осуществить текущий контроль усвоения пройденного материала путем письменной контрольной работы, либо тестирования. И далее в зависимости от темы перейти к выполнению лабораторной работы.

В конце семестра на последнем практическом занятии рекомендуется провести тестирование студентов по всему пройденному материалу.

**Программу разработала Кокорева В.В., к.б.н., доцент**