

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Курганский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени  
Т.С. Мальцева – филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(Лесниковский филиал ФГБОУ ВО «КГУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

\_\_\_\_\_ / Н.В. Дубив /

«27» января 2023 г..

Рабочая программа учебной дисциплины

**ЕН.03 «Химия»**

Специальность среднего профессионального образования

**19.02.07 Технология молока и молочных продуктов**

Квалификация:

Техник-технолог

Форма обучения

Очная, заочная

Лесниково

Рабочая программа профессиональной дисциплины ЕН.03 «Химия» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта – ФГОС СПО по специальности 19.02.07 Технология молока и молочных продуктов, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.04.2014 г. № 378.

Разработчик (и):

к.-с.х наук, доцент \_\_\_\_\_ С.Г. Дуничева

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии ФГБОУ ВО Курганская ГСХА « 23 » июня 2022 г. протокол № 6 .

Заведующая отделом планирования и организации  
учебного процесса

учебно-методического управления \_\_\_\_\_ А.У. Есембекова

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.03 ХИМИЯ

## 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.03 «Химия» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 19.02.07 Технология молока и молочных продуктов, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.04.2014 г. № 378.

## 1.2 Место в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина ЕН.03 «Химия» является общепрофессиональной дисциплиной профессионального учебного математического и общего естественнонаучного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 19.02.07 Технология молока и молочных продуктов.

## 1.3 Цель и планируемые результаты освоения УДВ.01 «Химия»

Цель дисциплины ЕН.03 «Химия» сформировать у будущих выпускников СПО теоретические знания и практические навыки, необходимыми для:

- формирование представлений о современной естественнонаучной картине мира, о единстве химических законов, действующих на Земле, важнейших химических понятий, законах и теориях (для ОК 1; ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7; ОК 8; ОК 9; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 2.4; ПК 2.5; ПК 2.6; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4; ПК 3.5; ПК 4.1; ПК 4.2; ПК 4.3; ПК 4.4; ПК 4.5; ПК 4.6).

Формируемые общекультурные (ОК) и профессиональные (ПК) компетенции

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий

ОК8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ПК1.1	Принимать молочное сырье на переработку.
ПК1.2	Контролировать качество сырья.
ПК1.3	Организовывать и проводить первичную переработку сырья в соответствии с его качеством.
ПК2.1	Контролировать соблюдение требований к сырью при выработке цельномолочных продуктов, жидких и пастообразных продуктов детского питания.
ПК2.2	Изготавливать производственные закваски и растворы сычужного фермента.
ПК2.3	Вести технологические процессы производства цельномолочных продуктов.
ПК2.4	Вести технологические процессы производства жидких и пастообразных продуктов детского питания
ПК2.5	Контролировать качество цельномолочных продуктов, жидких и пастообразных продуктов детского питания
ПК2.6	Обеспечивать работу оборудования для производства цельномолочных продуктов, жидких и пастообразных продуктов детского питания.
ПК3.1	Контролировать соблюдение требований к сырью при выработке различных сортов сливочного масла и напитков из пахты
ПК3.2	Вести технологические процессы производства различных сортов сливочного масла
ПК3.3	Вести технологические процессы производства напитков из пахты
ПК3.4	Контролировать качество сливочного масла и продуктов из пахты
ПК3.5	Обеспечивать работу оборудования при выработке различных сортов сливочного масла и напитков из пахты
ПК4.1	Контролировать соблюдение требований к сырью при выработке сыра и продуктов из молочной сыворотки
ПК4.2	Изготавливать бактериальные закваски и растворы сычужного фермента
ПК4.3	Вести технологические процессы производства различных видов сыра
ПК4.4	Вести технологические процессы производства продуктов из молочной сыворотки
ПК4.5	Контролировать качество сыра и продуктов из молочной сыворотки
ПК4.6	Обеспечивать работу оборудования для производства различных видов сыра и продуктов из молочной сыворотки

#### Планируемые результаты освоения дисциплины

Код ОК, ПК	Знания	Умения
ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6; 5.1-5.5	основные понятия и законы химии; теоретические основы органической, физической, коллоидной химии; понятие химической кинетики и катализа; классификацию химических реакций и закономерности их протекания; обратимые и необратимые химические	применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности; использовать свойства органических веществ, дисперсных и коллоидных систем для оптимизации

<p>реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов; окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена; гидролиз солей, диссоциацию электролитов в водных растворах, понятие о сильных и слабых электролитах; тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения; характеристики различных классов органических веществ, входящих в состав сырья и готовой пищевой продукции; свойства растворов и коллоидных систем высокомолекулярных соединений; дисперсные и коллоидные системы пищевых продуктов; роль и характеристики поверхностных явлений в природных и технологических процессах; основы аналитической химии; основные методы классического количественного и физико-химического анализа; назначение и правила использования лабораторного оборудования и аппаратуры; методы и технику выполнения химических анализов; приемы безопасной работы в химической лаборатории</p>	<p>технологического процесса; описывать уравнениями химических реакций процессы, лежащие в основе производства продовольственных продуктов; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции; использовать лабораторную посуду и оборудование; выбирать метод и ход химического анализа, подбирать реактивы и аппаратуру; проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений; выполнять количественные расчеты состава вещества по результатам измерений; соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории;</p>
--	--

В ходе освоения дисциплины ЕН.03 «Химия» учитывается движение к достижению личностных результатов обучающимися (личностные результаты определены рабочей программой воспитания).

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.03 «ХИМИЯ»

### 2.1 Объем учебной дисциплины ЕН.03 «Химия» виды учебной работы (очное обучение):

Вид учебной работы	Объем в часах
Обязательная учебная нагрузка, в том числе	
лекции, уроки	70
лабораторные работы	56
практические занятия	16
консультации	10
курсовая работа (проект)	-
Самостоятельная работа	62
Промежуточная аттестация в форме экзамена	
Всего по дисциплине	214

### Объем учебной дисциплины ЕН.03 «Химия» виды учебной работы (заочное обучение):

Вид учебной работы	Заочная форма обучения
Обязательная учебная нагрузка, в том числе	
лекции, уроки	10
лабораторные работы	2
практические занятия	8
консультации	
курсовая работа (проект)	
Самостоятельная работа	194
Промежуточная аттестация в форме экзамена	
Всего по дисциплине	214

### 2.1 Тематический план и содержание ЕН.03 Химия (очное обучение):

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов		Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		очное	заочное	
Введение	<i>Содержание учебного материала</i>	4		
	Инструктаж по технике безопасности. Химия, ее задачи и значение в подготовке техников-технологов молока и молочной продукции. Основные понятия и законы химии. назначение и правила использования лабораторного оборудования и аппаратуры			ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
<b>Раздел 1. Неорганическая химия</b>		20	22	

Тема 1.1 Химические реакции	Классификация химических реакций и закономерности их протекания.	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
Тема 1.2 Обратимые и необратимые реакции	Химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов. ОВР.	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
Тема 1.3 Теория электролитической диссоциации	Понятие о сильных и слабых электролитах, диссоциация электролитов в водных растворах. Реакции ионного обмена, условия их протекания. Диссоциация кислот, оснований, солей. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
	Лабораторная работа: реакции ионного обмена.	2		
Тема 1.4 Гидролиз солей в пищевой промышленности	Факторы, влияющие на процесс гидролиза пищевых продуктов и пищевого сырья. Значение рН в технологических процессах.	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
	Лабораторная работа: гидролиз солей	2	1	
	Самостоятельная работа	10	21	
<b>Раздел 2 Органическая химия</b>		14	14	
Тема 2.1 Характеристика классов органических веществ, входящих в состав сырья и готовой пищевой продукции. Физико-химические изменения важнейших органических веществ пищевых продуктов	Характеристика классов органических веществ, входящих в состав сырья и готовой пищевой продукции. Физико-химические изменения важнейших органических веществ пищевых продуктов.	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
Тема 2.2 Теоретические основы органической химии	Характеристика классов органических веществ, входящих в состав сырья и готовой пищевой продукции. Физико-химические изменения важнейших органических веществ пищевых продуктов. Жиры, строение, классификация жиров. Химические свойства жиров: гидролиз и гидрирование жидких жиров. Изменение жиров при варке продуктов. Применение жиров на основе свойств.	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
Тема 2.3 Углеводы, их классификация, свойства	Источники и распространение в природе, биологическое значение. Значение углеводов в производстве продовольственных продуктов. Классификация углеводов. Моносахариды: строение молекул, оптические свойства моносахаридов на	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6

	<p>примере глюкозы и фруктозы. Реакции окисления, восстановления, замещения, этерификации, брожения, качественные реакции. Строение молекул дисахаридов. Классификация, химические и физические свойства дисахаридов на примере сахарозы: ОВР, гидролиз, инверсия сахарозы, карамелизация. Полисахариды. Крахмал, его распространение в природе, биологическое значение. Фракции крахмала: амилоза и амилопектин, особенности их физических свойств. Химические свойства: гидролиз, качественная реакция на крахмал, отношение к нагреванию. Декстрины. Модификации крахмала, их использование в технологии продовольственных продуктов. Клетчатка (целлюлоза), строение молекулы, распространение в природе. Гидролиз клетчатки. Эфиры клетчатки, их значение. Искусственные волокна.</p>			
	Лабораторная работа: химические свойства глюкозы, сахарозы, фруктозы, крахмала	2	1	
Тема 2.4 Белки, строение, свойства	<p>Состав и строение молекул белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Свойства белков: денатурация, растворимость, амфотерность, гидролиз, цветные реакции белков. Классификация белков: протеины, протеиды. Характеристика отдельных представителей простых и сложных белков. Биологическая ценность белков. Полноценные и неполноценные белки по составу.</p>	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
	Лабораторная работа: качественные реакции на белки	2	1	
Тема 2.5 Витамины	<p>Роль витаминов в питании человека, основные источники. Классификация витаминов по растворимости. Характеристика отдельных представителей (водорастворимые на примере витаминов С, группы В и Р и жирорастворимые на примере витаминов А, D, Е). Применение витамина Е в качестве антиокислителя жиров. Антивитамины и их значение.</p>	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
	Контрольная работа 1	2		
	Самостоятельная работа	10	40	
<b>Раздел 3 Аналитическая химия</b>		<b>62</b>	<b>62</b>	
Тема 3.1 Качественный	Задачи и значение аналитической	2		ОК 1-9;



анализ	химии в подготовке специалистов пищевого производства. Связь науки с другими дисциплинами общепрофессионального и специального циклов.			ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
Тема 3.2 Основы аналитической химии	<p>Понятие о качественном анализе. Особенности качественного анализа. Чувствительность, селективность, точность и быстрота анализа. Правила безопасности работы в химической лаборатории.</p> <p>Закон действующих масс. Теория электролитической диссоциации. Диссоциация электролитов в водных растворах, понятие о сильных и слабых электролитах, реакции ионного обмена.</p> <p>Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные растворы. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.</p> <p>Окислительно-восстановительные реакции в качественном анализе. Аналитические реакции, условия их выполнения.</p> <p>Аналитическая классификация ионов. Характерные реакции ионов. Дробный метод анализа, подготовка вещества к анализу.</p>	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
Тема 3.3 Общая характеристика катионов первой аналитической группы	Аналитические реакции, условия их выполнения. Написание реакций катионов первой аналитической группы. Значение катионов первой аналитической группы в осуществлении химико-технологического контроля.	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
	Лабораторная работа: проведение частых реакций катионов первой аналитической группы	2		
	Лабораторная работа: анализ смеси катионов первой аналитической группы	2		
Тема 3.4 Общая характеристика катионов второй аналитической группы	Аналитические реакции, условия их выполнения. Написание реакций катионов второй аналитической группы. Значение катионов второй аналитической группы в осуществлении химико-технологического контроля. Групповые реактивы и условия проведения реакций.	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
	Лабораторная работа: проведение частых реакций катионов второй	2		

	аналитической группы			
	Лабораторная работа: анализ смеси катионов второй аналитической группы	2		
Тема 3.4 Общая характеристика катионов третьей аналитической группы	Аналитические реакции, условия их выполнения. Написание реакций катионов третьей аналитической группы. Значение катионов третьей аналитической группы в осуществлении химико-технологического контроля. Групповые реактивы и условия проведения реакций.	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
	Лабораторная работа: проведение частых реакций катионов третьей аналитической группы	2		
	Лабораторная работа: анализ смеси катионов третьей аналитической группы	2		
	Практическая работа: составление уравнений окислительно-восстановительных реакций	2	2	
Тема 3.5 Общая характеристика катионов четвертой аналитической группы	Аналитические реакции, условия их выполнения. Написание реакций катионов четвертой аналитической группы. Значение катионов четвертой аналитической группы в осуществлении химико-технологического контроля. Групповые реактивы и условия проведения реакций.	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
	Лабораторная работа: проведение частых реакций катионов четвертой аналитической группы	2		
	Лабораторная работа: анализ смеси катионов четвертой аналитической группы	2		
Тема 3.6 Анионы	Аналитические реакции, условия их выполнения. Написание реакций анионов разных аналитических групп. Значение анионов в осуществлении химико-технологического контроля. Групповые реактивы и условия проведения реакций.	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
	Лабораторная работа: проведение частых реакций анионов первой, второй, третьей групп.	2		
	Лабораторная работа: анализ сухой соли	2		
	Контрольная работа	2		
	Самостоятельная работа	16	20	
Тема 3.7 Количественный анализ	Задачи и методы количественного анализа. Лабораторное оборудование в количественном химическом анализе.	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6;

	Метрологические характеристики измерений (правильность, воспроизводимость и точность анализа). Систематические и случайные погрешности. Абсолютные и относительные ошибки. Основные методы классического количественного анализа.			3.1-3.5; 4.1-4.6
	Лабораторная работа: аналитические и теххимические весы	2		
	Лабораторная работа: определение кристаллизационной воды в кристаллогидратах	2		
	Практическая работа: вычисления в весовом анализе	2	2	
	Самостоятельная работа	6	20	
Тема 3.8 Сущность и методы объемного анализа	Сущность титриметрического анализа, требования к реакциям. Классификация методов титриметрического анализа. Рабочие растворы (титранты), способы приготовления, растворы с установленной и приготовленной концентрацией. Установочные вещества, требования, предъявляемые к ним. Приемы титрования. Способы титрования. Способы выражения концентрации растворов в титриметрическом анализе. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Метод кислотно-основного титрования. Рабочие растворы. Установочные вещества. Индикаторы.	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
	Лабораторная работа: приготовление рабочего раствора щелочи и стандартного раствора щавелевой кислоты. Определение нормальности титра раствора щелочи	2		
	Практическое занятие: выполнение расчетов в объемном анализе	2		
	Практическое занятие: выполнение расчетов в объемном анализе	2		
	Лабораторная работа: Метод окисления и восстановления	2		
	Лабораторная работа: определение содержания железа в соли Мора	2		
	Лабораторная работа: Метод осаждения и комплексообразования	2		
Тема 3.9 Физико-химические методы анализа	Сущность физико-химических методов анализа. Преимущества физико-химических методов анализа, их роль в автоматизации и интенсификации производства. Основные методы физико-химического анализа. Их классификация. Назначение и	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6

	<p>правила использования лабораторного оборудования и аппаратуры.</p> <p>Сущность рефрактометрического метода и область применения.</p> <p>Использование метода в теххимическом контроле.</p> <p>Определение рН растворов потенциометрическим методом.</p> <p>Теоретические основы хроматографии.</p> <p>Ионно-обменная хроматография.</p> <p>Иониты (природные и синтетические).</p> <p>Колоночная хроматография. Точность и область применения хроматографических методов анализа, их эффективность.</p>			
	Контрольная работа	2		
	Самостоятельная работа	4	22	
<b>Раздел 4 Физколлоидная химия</b>		<b>52</b>	<b>52</b>	
Тема 4.1. Теоретические основы физической, коллоидной химии	<p>Физическая и коллоидная химия, ее значение. Задачи и роль в системе получаемых знаний. Связь с другими учебными дисциплинами общеобразовательного и специального циклов. Значение работ русских химиков в области физической и коллоидной химии.</p> <p>Виды кристаллических решеток.</p> <p>Применение веществ в стеклообразном состоянии.</p>	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
Тема 4.2 Термохимия: понятия, законы	<p>Основные понятия термодинамики.</p> <p>Приложение законов термодинамики к химическим процессам. Первый закон термодинамики. Энтальпия.</p> <p>Тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения.</p> <p>Закон Гесса – основной закон термохимии. Теплота сгорания и образования веществ. Вычисление тепловых эффектов химической реакции.</p>	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
Тема 4.3 Агрегатные состояния веществ, их общая характеристика	<p>Общая характеристика агрегатного состояния вещества. Газообразное состояние вещества, идеальный газ, уравнение Клапейрона-Менделеева.</p> <p>Реальные газы, отличие их от идеальных газов. Жидкое состояние вещества, структура жидкости, энергия поверхностного слоя жидкости.</p> <p>Поверхностное натяжение, смачивание. Внутреннее трение, вязкость. Твердое состояние вещества.</p> <p>Кристаллические и аморфные тела.</p> <p>Стеклообразное состояние вещества.</p>	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
Тема 4.5 Понятие химической кинетики и	Учение о скорости химической реакции. Факторы, оказывающие	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3;

катализа	<p>влияние на скорость химической реакции:</p> <p>температура, давление, концентрация. Закон действующих масс. Константа скорости химической реакции. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант – Гоффа. Понятие химической кинетики и катализа. Виды катализа. Механизмы влияния катализатора на скорость химической реакции. Уменьшение скорости химической реакции, ингибиторы. Особенности ферментативного катализа, значение ферментов в технологии производства продовольственных продуктов.</p>			2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
	Лабораторная работа: Определение зависимости скорости реакции от температуры и концентрации реагирующих веществ	2		
Тема 4.6 Общая характеристика растворов	<p>Основные понятия фазового равновесия. Общая характеристика и классификация растворов. Значение растворов в технологических процессах продовольственных продуктов. Растворимость газов, жидких и твердых веществ в жидкостях. Влияние различных физических факторов: температуры, давления, природы вещества на процесс растворения и его результаты. Диффузия. Теория растворов Д.И. Менделеева. Закон Вант – Гоффа. Равновесие в системе раствор - пар, понижение упругости пара растворителя над раствором неэлектролита. Закон Рауля. Повышение температуры кипения и понижения температуры замерзания растворов, криоскопия и эбуллиоскопия.</p>	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
Тема 4.7 Растворимость жидкостей	<p>Взаимная растворимость жидкостей, межмолекулярное взаимодействие растворителя и растворенного вещества. Равновесие в системах, состоящих из ограниченно смешивающихся жидкостей.</p>	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
Тема 4.8 Осмос и осмотическое давление	<p>Явление осмоса, осмотическое давление в технологических и физиологических процессах.</p>	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
	<p>Практическая работа: решение задач на растворы, осмотическое давление, температура кипения, замерзания, рН среды.</p>	2	1	

Тема 4.9 Дисперсные коллоидные системы пищевых продуктов	Классификация дисперсных систем. Особенности коллоидных систем, их значение. Межфазная поверхность. Структурированные коллоидные системы. Гели, гелеобразование, пептизация . Процессы коагуляции в природе и в производстве продовольственных продуктов.	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
	Лабораторная работа: исследование процессов адсорбции активированным углем различных веществ из растворов	2		
	Самостоятельная работа	8	40	
Тема 4.10 Коллоидная химия: основные понятия и определения	Методы получения коллоидных систем, их значение. Молекулярно – кинетические свойства коллоидных систем. Броуновское движение и его природа. Осмотическое давление в коллоидных системах. Оптические свойства коллоидных систем, явление светорассеяния. Конус Тиндаля. Коагуляция и ее виды. Порог коагуляции. Правило Шульце – Гарди. Факторы, вызывающие коагуляцию.	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
Тема 4.11 Коллоидные растворы (золи)	Свойства растворов и коллоидных систем высокомолекулярных соединений. Процессы коагуляции в природе и в производстве продовольственных продуктов.	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
Тема 4.12 Очистка золь: диализ, электродиализ, ультрафильтрация.	Способы очистки золь: диализ, электродиализ, ультрафильтрация.	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
Тема 4.13 Электрокинетические явления	Электрокинетические свойства коллоидных систем: электроосмос, электрофорез. Строение двойного электрического слоя. Строение мицеллы гидрозоля.	2		
	Практическая работа: составление формул и схем строения Лабораторная работа: Исследование строения мицелл и свойства коллоидных растворов	2 2		
Тема 4.14 Характеристика грубодисперсных систем	Общая характеристика грубодисперсных систем, их классификация, методы получения. Устойчивость грубодисперсных систем, их использование в производстве пищевых продуктов. Различные виды микрогетерогенных систем: суспензии, эмульсии, аэрозоли,	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6

	пены, порошки. Эмульсии: способы получения и разрушения, методы определения типа эмульсии.			
Тема 4.15 Растворы высокомолекулярных соединений. Полимеры	Общая характеристика высокомолекулярных соединений. Особенности строения молекул. Особенности агрегатного состояния полимеров, связанные с изменением температуры. Набухание, его виды: ограниченное и неограниченное. Стадии набухания, роль набухания в технологии производства продовольственных продуктов. Сходства и отличия растворов ВМС с коллоидными растворами. Понижение устойчивости растворов высокомолекулярных соединений, студнеобразование, коацервация, синерезис. Защитное действие растворов высокомолекулярных соединений на золи.	2		ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6
	Лабораторная работа: получение устойчивых эмульсий и пен, выявление роли стабилизатора	2		
	Лабораторная работа: изучение процессов набухания и студнеобразования крахмала и желатина			
	Лабораторная работа: изучение процессов набухания различных видов зерен			
	Контрольная работа			
	Самостоятельная работа	8	20	
	Подготовка к экзамену	-	-	
	Консультации	10	-	
	Промежуточная аттестация в форме экзамена	-		
	Итого	214	214	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЕН.03 ХИМИЯ

#### 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Виды и формы учебной деятельности	Наименование помещения	Наличие материально-технического обеспечения
Лекции	Здание главного корпуса Аудитория 118 Для проведения лекционных занятий	Оборудование: доска, рабочее место преподавателя, количество посадочных мест – 110. Технические средства обучения: стационарный мультимедийный проектор, стационарный экран, переносной ноутбук. Программное обеспечение: 1. Операционная система семейства Windows 7/10; 2. Пакет офисных программ Microsoft Office 2013.
Лабораторные работы	Здание главного корпуса Кабине 416 «Лаборатория химии»	Оборудование: доска, рабочее место преподавателя, количество посадочных мест – 20. лабораторные электронные весы, весы аналитические, сушильный шкаф, обогреватель, водяные бани, набор ареометров. Химическая посуда и аппараты лабораторного обихода: стеклянный пульверизатор, спиртовки, тигельные щипцы, штативы, предметные стёкла, пробирки, пипетки, пробки, стеклянные палочки, пробиркодержатели, шпатели, электрические плитки, химические воронки, химические стаканы с носиком ёмкостью 200–300 мл и 100 мл, мерные цилиндры на 10 мл, 50 и 100 мл, бюретки на 25 мл, градуированные мерные пипетки на 1, 2, 5 и 10 мл, мерные колбы на 100, 250 и 1000 мл с пробками, конические колбы на 100 и 250 мл, груши. Таблицы, схемы по неорганической, органической, аналитической химий. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература.
Практические занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация	Здание главного корпуса аудитория 421 Для проведения практических занятий	Оборудование: доска, рабочее место преподавателя, мультимедийное оборудование (проектор, экран), компьютер, учебные столы, стулья. Учебные столы и мягкие стулья; ноутбук; учебные видеофильмы. Таблицы, схемы по неорганической, органической, аналитической химий. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература.
Самостоятельная работа обучающихся	Здание главного корпуса Кабинет №216 Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки	Оборудование: специализированная мебель, компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную образовательную среду. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература.



## 3.2 Информационное обеспечение обучения

### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

#### Основные источники

1. Гусева, Е. В. Химия для СПО : учебно-методическое пособие : в 2 частях. Часть 1 / Е. В. Гусева, М. Р. Зиганшина, Д. И. Куликова. - Казань : КНИТУ, 2019. - 168 с. - ISBN 978-5-7882-2792-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1899344> (дата обращения: 16.01.2020).

2. Иванов, В. Г. Органическая химия : учебник / В.Г. Иванов, В.А. Горленко, О.Н. Гева. — 8-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 560 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011194-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1542312> (дата обращения: 16.01.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Физическая химия : практикум / В. А. Черепанов, А. Ю. Зуев, Д. А. Малышкин [и др.] ; под общ. ред. Д. С. Цветкова ; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. - 2-е изд., испр. и доп. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2018. - 128 с. - ISBN 978-5-7996-2428-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1951250> (дата обращения: 16.01.2020).

#### Дополнительные источники

1. Гусева, Е. В. Химия для СПО : учебно-методическое пособие : в 2 частях. Часть 1 / Е. В. Гусева, М. Р. Зиганшина, Д. И. Куликова. - Казань : КНИТУ, 2019. - 168 с. - ISBN 978-5-7882-2792-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1899344> (дата обращения: 15.01.2022).

2. Кручинин, Д. Ю. Физическая химия стеклообразного состояния : учебное пособие / Д. Ю. Кручинин, Е. П. Фарафонтова ; М-во науки и высшего образования РФ. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2020. - 108 с. - ISBN 978-5-7996-3200-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1953607> (дата обращения: 16.01.2022).

#### Интернет-ресурсы

1. <https://znanium.com/>-Электронно-библиотечная система издательства «Znanium»
2. <http://elibrary.ru> Электронная библиотека журналов.
3. <http://www.rsl.ru> Российская Государственная Библиотека.
4. <http://www.alhimik.ru/> - АЛХИМИК. Электронный журнал для преподавателей, школьников и студентов, изучающих химию.
5. <http://www.chemistry.narod.ru/> - Мир химии.
6. <http://hemi.wallst.ru/> - Химия. Образовательный сайт для школьников и студентов.

7. <http://www.informika.ru/text/database/chemy/Rus/chemy.html> -

Электронные учебники по общей химии, неорганической химии, органической химии.

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.03 «ХИМИЯ»

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>Знания:</p> <p>основные понятия и законы химии; теоретические основы органической, физической, коллоидной химии; понятие химической кинетики и катализа; классификацию химических реакций и закономерности их протекания; обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов; окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена; гидролиз солей, диссоциацию электролитов в водных растворах, понятие о сильных и слабых электролитах; тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения; характеристики различных классов органических веществ, входящих в состав сырья и готовой пищевой продукции; свойства растворов и коллоидных систем высокомолекулярных соединений; дисперсные и коллоидные системы пищевых продуктов; роль и характеристики поверхностных явлений в природных и технологических процессах; основы аналитической химии; основные методы классического количественного и физико-химического анализа; назначение и правила использования лабораторного оборудования и аппаратуры; методы и технику выполнения химических анализов; приемы безопасной работы в химической лаборатории</p>	<p>Полнота продемонстрированных знаний и умение применять их при выполнении лабораторных и практических работ</p>	<p>Текущий контроль – оценка за: устный опрос; лабораторные работы, практические занятия; внеаудиторная самостоятельная работа; контрольные работы.</p> <p>Промежуточная аттестация: экзамен</p>

<p>Умения:</p> <p>применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;</p> <p>использовать свойства органических веществ, дисперсных и коллоидных систем для оптимизации технологического процесса;</p> <p>описывать уравнениями химических реакций процессы, лежащие в основе производства продовольственных продуктов;</p> <p>проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции;</p> <p>использовать лабораторную посуду и оборудование;</p> <p>выбирать метод и ход химического анализа, подбирать реактивы и аппаратуру;</p> <p>проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений;</p> <p>выполнять количественные расчеты состава вещества по результатам измерений;</p> <p>соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории</p>	<p>владением основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование)</p>	<p>Текущий контроль – оценка за:</p> <p>устный опрос;</p> <p>практические занятия;</p> <p>лабораторные работы</p> <p>внеаудиторная самостоятельная работа;</p> <p>контрольные работы</p> <p>Промежуточная аттестация:</p> <p>экзамен</p>
--	--	--

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия  
имени Т.С. Мальцева»  
(ФГБОУ ВО Курганская ГСХА)  
Учебно-методическое управление

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующая отделом планирования и  
организации учебного процесса учебно-  
методического управления  
\_\_\_\_\_ А.У. Есембекова  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Фонд оценочных средств

**ЕН.03 Химия**

Специальность среднего профессионального образования  
**19.02.07 Технология молока и молочных продуктов**

Квалификация:

Техник-технолог

Форма обучения

**Очная, заочная**

Лесниково

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (далее ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу ЕН. 03 Химия основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 19.02.07 Технология молока и молочных продуктов в части овладения усвоенных знаний, сформированности общих компетенций и обеспечивающих их умений.

ФОС представляет собой комплект заданий для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине ЕН.03 Химия по специальности 19.02.07 Технология молока и молочных продуктов.

ФОС включает контрольные материалы и рекомендации для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

Контролируемые темы ЕН.03 Химия	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	
		текущий контроль	контроль самостоятельной работы
Тема 1.1 Химические реакции	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 1	письменный опрос
Тема 1.2 Обратимые и необратимые реакции	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 1	письменный опрос
Тема 1.3 Теория электролитической диссоциации	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 1	письменный опрос
Тема 1.4 Гидролиз солей в пищевой промышленности	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 1	письменный опрос
Тема 2.1 Характеристика классов органических веществ, входящих в состав сырья и готовой пищевой продукции. Физико-химические изменения важнейших органических веществ пищевых продуктов	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 1	письменный опрос
Тема 2.2 Теоретические основы органической химии	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 1	письменный опрос

Тема 2.3 Углеводы, их классификация, свойства	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 1	письменный опрос
Тема 2.4 Белки, строение, свойства	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 1	письменный опрос
Тема 2.5 Витамины	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 1	письменный опрос
Тема 3.1 Качественный анализ	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 2	письменный опрос
Тема 3.2 Основы аналитической химии	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 2	письменный опрос
Тема 3.3 Общая характеристика катионов первой аналитической группы	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 2	письменный опрос
Тема 3.4 Общая характеристика катионов второй аналитической группы	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 2	письменный опрос
Тема 3.4 Общая характеристика катионов третьей аналитической группы	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 2	письменный опрос
Тема 3.5 Общая характеристика катионов четвертой аналитической группы	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 2	письменный опрос
Тема 3.6 Анионы	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 2	письменный опрос

Тема 3.7 Количественный анализ	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 2	письменный опрос
Тема 3.8 Сущность и методы объемного анализа	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 2	письменный опрос
Тема 3.9 Физико-химические методы анализа	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 2	письменный опрос
Тема 4.1. Теоретические основы физической, коллоидной химии	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 3	письменный опрос
Тема 4.2 Термохимия: понятия, законы	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 3	письменный опрос
Тема 4.3 Агрегатные состояния веществ, их общая характеристика	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6		письменный опрос
Тема 4.4 Понятие химической кинетики и катализа	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 3	письменный опрос
Тема 4.5 Общая характеристика растворов	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 3	письменный опрос
Тема 4.6 Растворимость жидкостей	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 3	письменный опрос
Тема 4.7 Осмос и осмотическое давление	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 3	письменный опрос
Тема 4.8 Дисперсные коллоидные	ОК 1-9;	Контрольная	письменный опрос

системы пищевых продуктов	ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	работа 3	
Тема 4.9 Коллоидная химия: основные понятия и определения	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 3	письменный опрос
Тема 4.10 Коллоидные растворы (золи)	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 3	письменный опрос
Тема 4.11 Очистка золь: диализ, электродиализ, ультрафильтрация.	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 3	письменный опрос
Тема 4.12 Электрокинетические явления	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 3	письменный опрос
Тема 4.11 Очистка золь: диализ, электродиализ, ультрафильтрация.	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 3	письменный опрос
Тема 4.12 Электрокинетические явления	ОК 1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6	Контрольная работа 3	письменный опрос

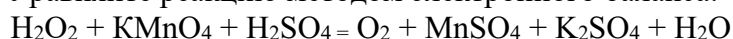
## 2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

### Входная контрольная работа по химии

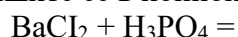
#### Вариант 1

Задание 1. ( 2 балла) Дайте полную характеристику элементу с порядковым номером 25.

Задание 2. (3 балла) Уравняйте реакцию методом электронного баланса:



Задание 3. Допишите реакцию и напишите её в ионной форме: (4 балла)



Задание 4. Перечислите основные пути применения серной кислоты. (2 балла)

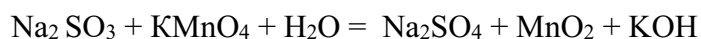
Задание 5. Рассчитайте объём углекислого газа (при н.у.), если он выделился при взаимодействии 250 г мела, содержащего 10 % примесей с серной кислотой. (5 баллов)

#### Вариант 2

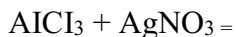
Задание 1. (2 балла) Дайте полную характеристику элементу с порядковым номером 30.

Задание 2. (3 балла) Уравняйте реакцию методом электронного баланса:





Задание 3. (4 балла) Допишите реакцию и напишите её в ионной форме:



Задание 4. Перечислите основные пути применения азотной кислоты. (2 балла)

Задание 5. Рассчитайте объём водорода (при н.у.), если он выделился при взаимодействии 240 г магния, содержащего 12 % примесей с соляной кислотой. (5 баллов)

#### Критерии оценивания

Количество баллов	Оценка
0-6	2
7-9	3
10-13	4
14-16	5

### 3. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (по видам контроля)

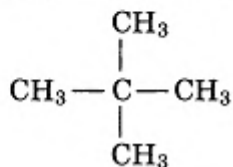
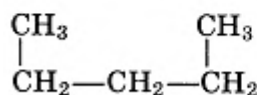
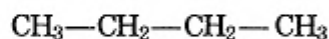
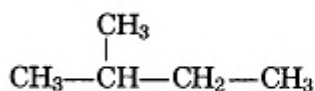
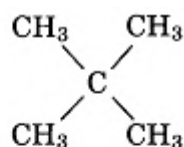
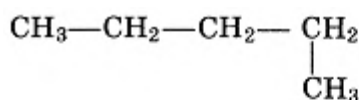
#### 3.1 Контрольная работа

Текущий контроль проводится в форме контрольной работы во время проведения практического занятия с целью оценки знаний, умений по теме.

### Контрольная работа по теме 1 «Теория строения органических соединений»

#### Вариант 1

1. Число разных веществ, изображённых структурными формулами



равно:

- 1) одному
- 2) двум
- 3) трем
- 4) четырем

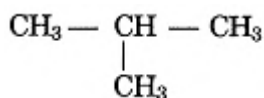
2. Число изомеров, соответствующих веществу с молекулярной формулой  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  равно:

- 1) одному
- 2) двум

- 3) трем  
4) четырем

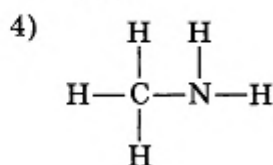
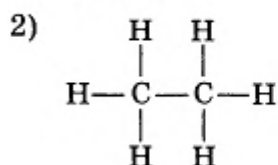
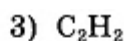
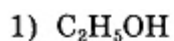
3. Количество вещества, содержащееся в 33,6 л (н. у.) пропана  $C_3H_8$ , составляет \_\_\_\_\_ моль.  
(Впишите ответ с точностью до десятых.)

4. Составьте три структурные формулы гомологов вещества, структурная формула которого

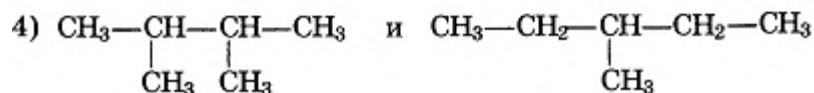
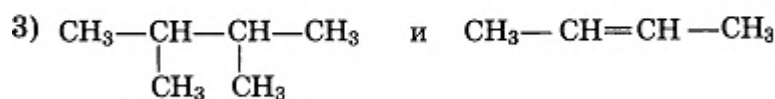
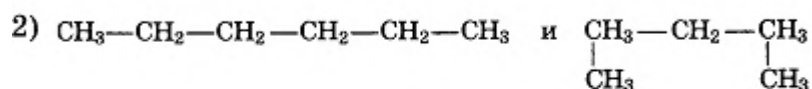
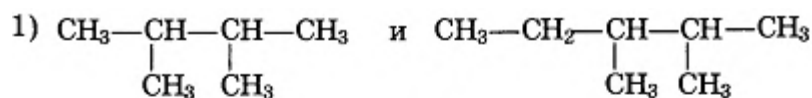


### Вариант 2

1. Молекулярной формулой углеводорода является:



2. Изомерами являются вещества, формулы которых:



3. Количество вещества, содержащееся в 43 г гексана  $C_6H_{14}$ , составляет \_\_\_\_\_ моль.  
(Впишите ответ с точностью до десятых.)

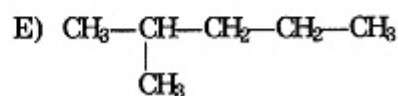
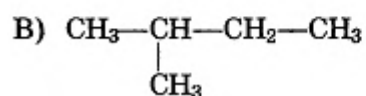
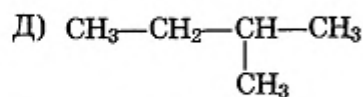
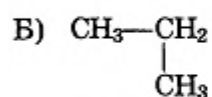
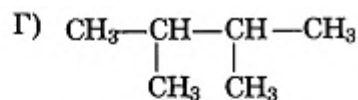
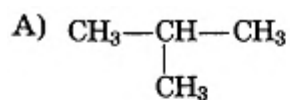
4. Запишите три варианта возможных структурных формул вещества состава  $C_5H_{12}$ , имеющих неразветвлённую углеродную цепочку.

### Вариант 3

1. Валентность углерода, хлора, кислорода в органических соединениях равна соответственно:

- 1) IV, VII, II  
2) II, I, II  
3) IV, I, II  
4) II, VII, II

2. В перечне формул веществ



гомологами являются:

- 1) АБВ
- 2) АВЕ
- 3) АВД
- 4) БВД

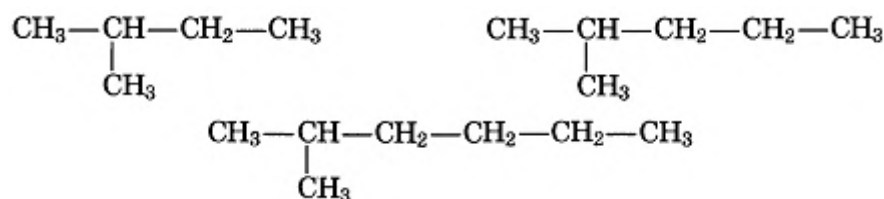
3. Пропан  $\text{C}_3\text{H}_8$ , количеством вещества 0,3 моль, занимает объём (н. у.), равный \_\_\_\_\_ л.  
(Впишите ответ с точностью до сотых.)

4. Составьте три структурные формулы изомеров углеводорода, формула которого  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ .

**Ответы на контрольную работу  
по теме 1 «Теория химического строения органических соединений»**

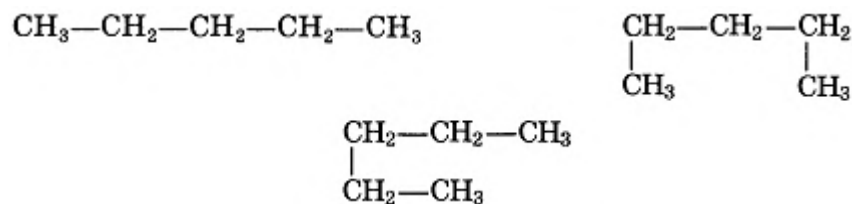
**Вариант 1**

1. 4
2. 3
3. 1,5
- 4.



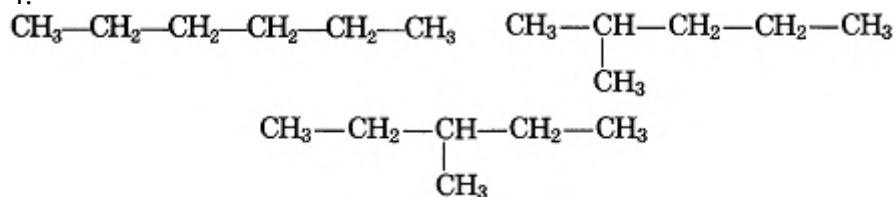
**Вариант 2**

1. 3
2. 4
3. 0,5
- 4.



### Вариант 3

- 3
- 2
- 6,72
- 



### Контрольная работа по теме «Азотосодержащие органические соединения»

#### Вариант 1

1. К азотосодержащим соединениям не относятся:

- амины
- нитросоединения
- аминокислоты
- углеводы

2. Функциональная группа – NH<sub>2</sub> называются:

- ионом аммония
- альдегидной
- аминогруппой
- карбонильной

3. Изомеры между собой:

- триметиламин и пропиламин
- фениламин и метиламин
- фениламин и метилэтиламин
- пропиламин и диметиламин

4. Амины обладают свойствами:

- солей
- оснований
- кислот
- альдегид

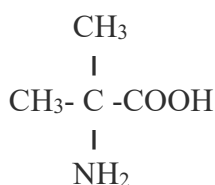
5. В состав аминокислот входят:

- только аминогруппы
- аминогруппы и карбоксильные группы
- только карбоксильные группы
- аминогруппы карбонильные группы

6. Из аминокислот построены:

- белки
- жиры
- углеводы
- пластмассы

7. Название вещества по систематической номенклатуре:



А) 2-аминоэтановая кислота

Б) 2-амино-2-метилпропановая кислота

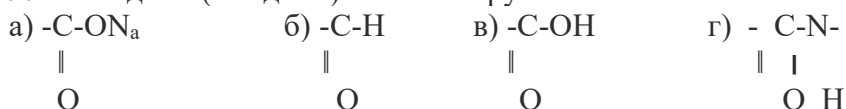
В) 1-амино-1-метилпропановая кислота

Г) 2,2 деметилэтановая кислота

8. Аминокислоты принадлежат к числу:

- а) органических кислот
- в) органических оснований
- б) неорганических кислот
- г) органических амфотерных соединений

9. Пептидной (амидной) является группа атомов:



10. Подобно аминам аминокислоты реагируют:

- а) с минеральными кислотами
- б) с солями
- в) с оксидами
- г) со спиртами

11. Первичная структура белка отражает:

- а) пространственную конфигурацию полипептидной цепи
- б) объем, форму и взаимное расположение участков полипептидной цепи
- в) ассоциацию белковых микромолекул
- г) последовательность соединения аминокислотных звеньев в полипептидной цепи

12. При денатурации разрушается структура:

- а) первичная
- б) вторичная
- в) вторичная и третичная
- г) все три структуры

13. Расположите вещества в порядке увеличения основных свойств:

- а) аммиак
- б) диэтиламин
- в) анилин
- г) метиламин

14. Укажите соответствие между продуктами гидролиза и веществами, подвергшимися этому процессу:

- |              |   |
|--------------|---|
| 1) жиры      | а) бета-глюкоза                         |
| 2) белки     | б) глицерин и высшие карбоновые кислоты |
| 3) целлюлоза | в) аминокислоты                         |
| 4) крахмал   | г) альфа – глюкоза                      |

15. Задача.

Определите молекулярную формулу амина, массовые доли углерода, азота и водорода, в котором составляют 38,7; 45,15; 16,15% соответственно. Относительная плотность его

паров по водороду равна 15,5.

## Вариант 2

1. К азотосодержащим соединениям относятся:

- а) сложные эфиры
- б) нуклеиновые кислоты
- в) жиры
- г) углеводы

2. Какие функциональные группы характерны для аминокислот:

- а) гидроксо-группа и аминогруппа
- б) карбоксил и аминогруппа
- в) карбоксил и гидроксогруппа
- г) карбонил и карбоксил

3. Гомологами являются:

- а) триметиламин и пропиламин
- в) фениламин и метиламин
- б) фениламин и метилэтиламин
- г) пропиламин и метиламин

4. Белки состоят из:

- а) аминов
- б) нуклеотидов
- в) аминокислот
- г) углеводов

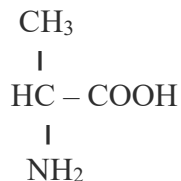
5. В состав крахмала входят остатки молекул:

- а) альфа- глюкозы
- в) пентозы
- б) бета-глюкозы
- г) рибозы

6. Из нуклеотидов построены:

- а) белки
- б) жиры
- в) углеводы
- г) нуклеиновые кислоты

7. Название вещества  $\text{CH}_3$  по систематической номенклатуре:

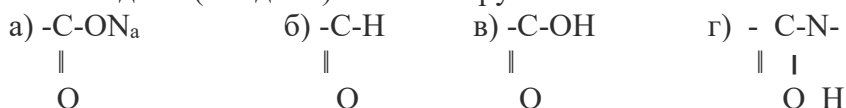


- а) 2-аминоэтановая кислота
- б) 2-амино-пропановая кислота
- в) 2-амино-3-метилэтановая кислота
- г) 2 метилэтановая кислота

8. Нуклеиновые принадлежат к числу:

- а) органических кислот
- в) органических оснований
- б) неорганических кислот
- г) органических амфотерных соединений

9. Пептидной (амидной) является группа атомов:



10. Амины не реагируют:

- а) со щелочами
- б) с кислотами
- в) с водой

11. Первичная структура белка отражает:

- а) пространственную конфигурацию полипептидной цепи
- б) объем, форму и взаимное расположение участков полипептидной цепи
- в) ассоциацию белковых макромолекул
- г) последовательность соединения аминокислотных звеньев в полипептидной цепи

12. Процесс разрушения структуры белка называется:

- а) этерификация
- б) идентификация
- в) денатурация
- г) комплементарность

13. Расположите вещества в порядке увеличения основных свойств:

- а) аммиак
- б) диметиламин
- в) анилин
- г) метиламин

14. Укажите соответствие между продуктами реакции и веществами, вступившими в реакцию:

1) спиртовое брожение глюкозы	А) бета-глюкоза
2) гидролиз белка	Б) глицерин и высшие карбоновые кислоты
3) молочнокислое брожение глюкозы	В) аминокислоты
4) крахмал	Г) альфа-глюкоза

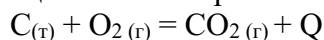
15. Задача:

Определите молекулярную формулу аминокислоты, массовые доли углерода, водорода, кислорода и азота соответственно равны: 48%; 9,34%; 42,67% и 18,67%.

### Контрольная работа по теме «Химические реакции»

#### Вариант 1

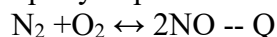
1. Дайте характеристику данной реакции по всем признакам классификации



- а) реакция соединения, разложения, обмена, замещения;
- б) ОВР, не ОВР;
- в) обратимая, необратимая;
- г) гомогенная, гетерогенная;
- д) экзотермическая, эндотермическая;
- е) каталитическая, некаталитическая;

2. Написать ОВР методом электронного баланса, определить восстановитель и окислитель этой реакции.  $S + N_2O = SO_2 + N_2$

3. Кака нужно изменить температуру, давление и концентрацию кислорода, чтобы химическое равновесие сместить в сторону образования продуктов реакции:



4. Написать реакции ионного обмена между:

- а) гидроксид натрия + серная кислота
- б) сульфид калия + соляная кислота
- в) сульфат натрия + нитрат бария

5. При сгорании 14 г этилена выделяется 700 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.

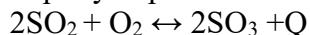
### Вариант 2

1. Дайте характеристику данной реакции по всем признакам классификации  $CaCO_3 (т) = CaO (т) + CO_2 (г) - Q$

- а) реакция соединения, разложения, обмена, замещения;
- б) ОВР, не ОВР;
- в) обратимая, необратимая;
- г) гомогенная, гетерогенная;
- д) экзотермическая, эндотермическая;
- е) каталитическая, некаталитическая;

2. Написать ОВР методом электронного баланса, определить восстановитель и окислитель этой реакции.  $C + O_2 = CO_2$

3. Кака нужно изменить температуру, давление и концентрацию кислорода, чтобы химическое равновесие сместить в сторону образования продуктов реакции:



4. Написать реакции ионного обмена между: а) уксусная кислота + гидроксид натрия  
б) хлорид меди (II) + гидроксид калия  
в) хлорид бария + сульфат натрия

5. При сжигании 15 г кальция до оксида кальция выделилось 238,5 кДж энергии. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.

### Контрольная работа по теме «Дисперсные системы. Растворы. Процессы, происходящие в растворах»

#### Вариант 1

1. Найдите массовую долю сульфата натрия в растворе, полученном добавлением 100 мл воды к 250 г 15-% раствора соли.

2. В заданной схеме превращений определите вещества X и Y. Подтвердите уравнениями реакций.





3. Установите соответствие между названием соли и способности её к гидролизу.

Докажите, написав каким основанием и какой кислотой образована соль (сильной/слабой)

Название соли:	Способность к гидролизу:
1) хлорид аммония	А) гидролиз по аниону
2) сульфат калия	Б) гидролиз по катиону
3) карбонат натрия	В) необратимый гидролиз
4) сульфид алюминия	Г) гидролиз не происходит

4. Установите соответствие между названием соли и средой водного раствора этой соли.

Какое вещество даёт такую среду (напишите формулу)?

А) хлорид бария	1) кислая
Б) сульфид калия	2) щелочная
В) сульфат цинка	3) нейтральная
Г) карбонат натрия	

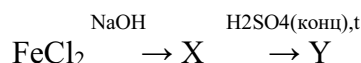
5. Необратимая реакция протекает между растворами. Докажите, написав уравнения реакций в молекулярной, полной и краткой ионной форме сульфида натрия и азотной кислоты

- 1) хлорида кальция и нитрата магния
- 2) сульфата цинка и хлорида натрия
- 3) нитрата алюминия и хлорида калия

### Вариант 2

1. К 200г 10-% раствора хлорида калия добавили 25г этой же соли. Чему равна концентрация соли в полученном растворе?

2. В заданной схеме превращений определите вещества X и Y. Подтвердите уравнениями реакций.



3. Установите соответствие между названием соли и способности её к гидролизу.

Докажите, написав каким основанием и какой кислотой образована соль (сильной/слабой)

Название соли:	Способность к гидролизу:
1) нитрит аммония	А) гидролиз по аниону
2) карбонат калия	Б) гидролиз по катиону
3) сульфат натрия	В) необратимый гидролиз
4) сульфид лития	Г) гидролиз не происходит

4. Установите соответствие между названием соли и средой водного раствора этой соли.

Какое вещество даёт такую среду (напишите формулу)?

А) сульфит калия	1) кислая
Б) сульфат алюминия	2) щелочная
В) нитрат лития	3) нейтральная
Г) ацетат лития	

5. Необратимая реакция протекает между растворами. Докажите, написав уравнения реакций в молекулярной, полной и краткой ионной форме.

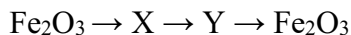
- 1) карбоната натрия и азотной кислоты
- 2) хлорида кальция и нитрата магния
- 3) сульфата цинка и хлорида натрия

4) нитрата алюминия и хлорида калия

### Вариант 3

1. Смешали 200г 10-% и 400г 20% раствора хлорида натрия. Чему равна концентрация соли в образовавшемся растворе?

2. В заданной схеме превращений определите вещества X и Y. Подтвердите уравнениями реакций.



3. Установите соответствие между названием соли и способности её к гидролизу. Докажите, написав каким основанием и какой кислотой образована соль (сильной/слабой).

Название соли:	Способность к гидролизу:
1) хлорид кальция	А) гидролиз по аниону
2) сульфит калия	Б) гидролиз по катиону
3) карбонат аммония	В) необратимый гидролиз
4) сульфат алюминия	Г) гидролиз не происходит

4. Установите соответствие между формулой соли и средой водного раствора этой соли. Какое вещество даёт такую среду (напишите формулу)?

А) сульфит калия	1) кислая
Б) сульфат алюминия	2) щелочная
В) нитрат лития	3) нейтральная
Г) ацетат лития	

5. Необратимо протекает реакция между растворами. Докажите, написав уравнения реакций в молекулярной, полной и краткой ионной форме.

### Контрольная работа по теме «Вещества и их свойства»

#### Вариант 1

##### Часть 1

1. Основным оксидом является:

- а. ВаО
- б. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- в. ВеО
- г. SO<sub>2</sub>

2. Соединения, имеющие функциональную группу – ОН относятся к классу:

- а. спиртов
- б. карбоновых кислот
- в. альдегидов
- г. сложных эфиров

3. Амфотерным соединением является:

- а. гидроксид магния
- б. гидроксид цинка
- в. гидроксид железа (II)
- г. уксусная кислота

4. Металл, способный вытеснить водород из воды при комнатной температуре:

- а. Cu

- б. Zn
- в. Fe
- г. K

5. Даны: сажа, графит, алмаз. Количество элементов, образующие эти вещества:

- а. 1
- б. 2
- в. 3
- г. 4

6. Для нейтрализации серной кислоты можно использовать вещество:

- а.  $\text{HNO}_3$
- б.  $\text{CH}_3\text{OH}$
- в.  $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- г.  $\text{NaHSO}_4$

7. Среди приведенных веществ щёлочью является:

- а. KOH
- б.  $\text{CH}_3\text{OH}$
- в.  $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- г.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

8. Для протекторной защиты стального корпуса корабля от коррозии нельзя использовать:

- а. Mg
- б. Al
- в. Cu
- г. Zn

9. С концентрированной азотной кислотой не взаимодействует:

- а. Cu
- б. Cr
- в. Ag
- г. Zn

10. С раствором гидроксида калия реагирует:

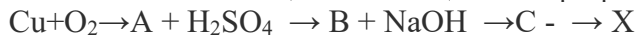
- а. Cu
- б. Al
- в. Ag
- г. Fe

11. Муравьиная кислота и гидроксид кальция относятся соответственно к классам:

- а. карбоновых кислот и неорганических кислот
- б. карбоновых кислот и оснований
- в. неорганических кислот и оснований
- г. кислот и амфотерных гидроксидов

## Часть 2

12. Конечным веществом X в цепочке превращений является:



- а.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- б. CuO
- в.  $\text{Cu}_2\text{O}$

г. Cu

Составьте все уравнения реакций.

13. Железо сожгли в атмосфере хлора. Полученное вещество обработали избытком раствора гидроксида натрия. Образовался бурый осадок, который отфильтровали и прокалили. Осадок после прокаливания растворили в иодоводородной кислоте.

Напишите уравнение четырех описанных реакций

## Вариант 2

### Часть 1

1. Кислотой является:

- а.  $\text{H}_3\text{N}$
- б.  $\text{NaOH}$
- в.  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- г.  $\text{SO}_2$

2. Соединения, имеющие функциональную группу –  $\text{COOH}$  относятся к классу:

- а. спиртов
- б. карбоновых кислот
- в. альдегидов
- г. сложных эфиров

3. Амфотерным соединением не является:

- а. гидроксид бериллия
- б. гидроксид цинка
- в. гидроксид железа (II)
- г. гидроксид алюминия

4. Металл, неспособный вытеснить водород из воды при комнатной температуре:

- а. Cu
- б. Zn
- в. Pb
- г. Ca

5. Для каких не Me характерна аллотропия?

- а. P, N
- б. N, O
- в. C, S
- г. S, Cl

6. Для нейтрализации серной кислоты можно использовать вещество:

- а.  $\text{HNO}_3$
- б.  $\text{CH}_3\text{OH}$
- в. Mg
- г.  $\text{NaHCO}_3$

7. Среди приведенных веществ металлом является:

- а. Te
- б. Sr
- в. Si
- г.  $\text{Br}_2$

8. В какой среде коррозия замедляется:

- а. в кислой
- б. в щелочной
- в. в нейтральной
- г. в солевой

9. С раствором серной кислоты не взаимодействует:

- а. Mg
- б. HCl
- в. SO<sub>2</sub>
- г. FeO

10. С раствором гидроксида калия не реагирует:

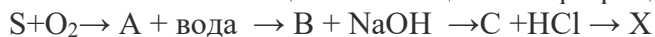
- а. SO<sub>2</sub>
- б. HNO<sub>3</sub>
- в. ZnO
- г. CaO

11. Уксусная кислота и этанол относятся соответственно к классам:

- а. карбоновых кислот и неорганических кислот
- б. карбоновых кислот и спиртов
- в. неорганических кислот и оснований
- г. кислот и амфотерных гидроксидов

## Часть 2

12. Конечным веществом X в цепочке превращений является:



- а. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- б. SO<sub>2</sub>
- в. SO<sub>3</sub>
- г. H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>

Составьте все уравнения реакций

13. Железо растворили в горячей концентрированной серной кислоте.

Полученную соль обработали избытком раствора гидроксида натрия. Выпавший бурый осадок отфильтровали и прокалили. Полученное вещество нагрели в атмосфере водорода.

Напишите уравнение четырех описанных реакций

**Критерии оценки контрольной работы:**

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, несвязно излагает его, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Компетенции ОК1-9; ПК1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6; 5.1-5.6 считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично».

### 3.3 Практические занятия

Критерии оценки практического занятия

- «отлично» выставляется обучающемуся, если ...
- «хорошо» выставляется обучающемуся, если ...
- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ...
- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ...

Компетенции ОК 1-9; ПК 1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6; 5.1-5.6 считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично».

## 4. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

*4.1 Курсовые работы (проекты) / расчетно-графические работы по учебному предмету, не предусмотрены учебным планом.*

4.2 КОС для оценки самостоятельной работы по темам

### **Тематика докладов по теме «Биологически активные органические соединения»**

1. Витамины: история открытия, общие представления, классификация.
2. Жирорастворимые витамины.
3. Водорастворимые витамины.
4. Виды витаминной недостаточности.
5. Витамин С.
6. Ферменты. Основные сведения.
7. Специфические свойства ферментов.
8. Условия протекания ферментативных реакций.
9. Сравнение ферментов с неорганическими катализаторами.
10. Классификация ферментов.
11. Значение ферментов.
12. Применение ферментов в промышленности
13. Гормоны. Общие представления.
14. Характерные свойства гормонов.
15. Классификация гормонов.
16. Характеристика стероидов. Важнейшие представители стероидов, их свойства.
17. Характеристика гормонов – производных аминокислот. Отдельные представители этой группы гормонов, их свойства.
18. Пептидные и белковые гормоны.
19. История развития лекарственных средств.
20. Общие представления о лекарствах.
21. Алкалоиды, их значение в медицине. Отдельные представители алкалоидов: морфин, кофеин, хинин, кокаин, атропин и др.
22. Использование в медицине галогенпроизводных УВ, простых и сложных эфиров, полифункциональных соединений. Отдельные представители.
23. Основы химиотерапии и фармакотерапии.

24. Важнейшие открытия, сделавшие переворот в лечении тех или иных болезней (вакцины, сальварсан, пенициллин, антибиотики)
25. Антибиотики.

#### **Тематика докладов по теме «Искусственные и синтетические органические соединения»**

1. Природный полимер – крахмал.
2. Природный полимер – целлюлоза.
3. Природный полимер – гликоген.
4. Искусственный полимер – вискоза.
5. Искусственный полимер – целлулоид.
6. Искусственный полимер - ацетатное волокно.
7. Синтетический полимер – полиэтилен.
8. Синтетический полимер – полипропилен.
9. Синтетический полимер – полистирол.

#### **Тематика докладов по теме «Химия в жизни общества»**

1. Биотехнология и генная инженерия — технологии XXI века.
2. Нанотехнология как приоритетное направление развития науки и производства в Российской Федерации.
3. Современные методы обеззараживания воды.
4. Аллотропия металлов.
5. Жизнь и деятельность Д.И.Менделеева.
6. «Периодическому закону будущее не грозит разрушением...»
7. Синтез 114-го элемента — триумф российских физиков-ядерщиков.
8. Изотопы водорода.
9. Использование радиоактивных изотопов в технических целях.
10. Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине.
11. Плазма — четвертое состояние вещества.
12. Аморфные вещества в природе, технике, быту.
13. Охрана окружающей среды от химического загрязнения. Количественные характеристики загрязнения окружающей среды.
14. Применение твердого и газообразного оксида углерода (IV).
15. Защита озонового экрана от химического загрязнения.
16. Грубодисперсные системы, их классификация и использование в профессиональной деятельности.
17. Косметические гели.
18. Применение суспензий и эмульсий в строительстве.
19. Минералы и горные породы как основа литосферы.
20. Растворы вокруг нас. Типы растворов.
21. Вода как реагент и среда для химического процесса.
22. Жизнь и деятельность С.Аррениуса.
23. Вклад отечественных ученых в развитие теории электролитической диссоциации.
24. Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях.
25. Серная кислота — «хлеб химической промышленности».
26. Использование минеральных кислот на предприятиях различного профиля.
27. Оксиды и соли как строительные материалы.
28. История гипса.
29. Поваренная соль как химическое сырье.
30. Многоликий карбонат кальция: в природе, в промышленности, в быту.
31. Реакции горения на производстве и в быту.

32. Виртуальное моделирование химических процессов.
33. Электролиз растворов электролитов.
34. Электролиз расплавов электролитов.
35. Практическое применение электролиза: рафинирование, гальванопластика, гальваностегия.
36. История получения и производства алюминия.
37. Электролитическое получение и рафинирование меди.
38. Жизнь и деятельность Г.Дэви.
39. Роль металлов в истории человеческой цивилизации. История отечественной черной металлургии. Современное металлургическое производство.
40. История отечественной цветной металлургии. Роль металлов и сплавов в научно-техническом прогрессе.
41. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.
42. Инертные или благородные газы.
43. Рождающие соли — галогены.
44. История шведской спички.
45. История возникновения и развития органической химии.
46. Жизнь и деятельность А.М.Бутлерова.
47. Витализм и его крах.
48. Роль отечественных ученых в становлении и развитии мировой органической химии.
49. Современные представления о теории химического строения.
50. Экологические аспекты использования углеводородного сырья.
51. Экономические аспекты международного сотрудничества по использованию углеводородного сырья.
52. История открытия и разработки газовых и нефтяных месторождений в Российской Федерации.
53. Химия углеводородного сырья и моя будущая профессия.
54. Углеводородное топливо, его виды и назначение.
55. Синтетические каучуки: история, многообразие и перспективы.
56. Резинотехническое производство и его роль в научно-техническом прогрессе.
57. Сварочное производство и роль химии углеводородов в нем.

### **Критерии оценивания доклада**

Изложенное понимание доклада как целостного авторского текста определяет критерии его оценки:

- новизна;
- обоснованность выбора источника;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- представление доклада.

Новизна текста:

- а) актуальность темы исследования;
- б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы;
- в) умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;
- г) самостоятельность оценок и суждений;
- д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса:

- а) соответствие плана теме доклада;
- б) соответствие содержания теме и плану доклада;
- в) полнота и глубина знаний по теме;
- г) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу



Обоснованность выбора источников:

а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Представление доклада:

а) насколько, верно, оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы;

б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией;

в) соблюдение требований к объёму доклада:

г) оформление презентационного материала.

Учащийся представляет реферат на рецензию не позднее указанного срока.

Для устного выступления обучающемуся предоставляется 5-7 минут.

Критерии оценки самостоятельной работы

- «отлично» выставляется обучающемуся, если ...

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если ...

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ...

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ...

Компетенции ОК 1-9; ПК 1.1-1.3; 2.1-2.6; 3.1-3.5; 4.1-4.6; 5.1-5.6 считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично».

## 5. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1 Формой проведения оценочной процедуры является экзамен, который проводится в форме письменной работы. Экзамен формируется из заданий, распределенных по компетенциям.

### Задания для оценки сформированности компетенции ОК 01

1. Исходя из определений, впишите соответствующие слова:

Наука о веществах и их превращения друг в друга изучает.....(**химия**)

2. Выберите один верный вариант ответа. Гомогенной является реакция между:

а. оксидом меди (ii) и соляной кислотой

б. магнием и кислородом;

в. серой и железом

**г. азотом и кислородом.**

3. Выберите один верный вариант ответа. Если дисперсионная среда жидкость, а дисперсная фаза твердая, то систему называют:

а) эмульсия

**б) суспензия**

в) взвесью.

### Задания для оценки сформированности компетенции ОК 02

4. Исходя из определений, впишите соответствующие слова:

Термодинамика изучает законы взаимных превращений различных видов.....(**энергии**)

5. Выберите один верный вариант ответа. Изменение давления влияет на скорость реакции между:

- а. железом и соляной кислотой;
- б. серой и железом;
- в. серой и кислородом;**
- г. соляной кислотой и гидроксидом калия.

6. Выберите один верный вариант ответа. Дисперсные системы, в которых газ диспергирован в жидкость называются:

- а) эмульсии;
- б) пены;**
- в) пористые тела.

#### Задания для оценки сформированности компетенции ОК 03

7. Исходя из определений, впишите соответствующие слова:

Вид атома с одинаковым зарядом ядра, это .....(**химический**) элемент

8. Выберите один верный вариант ответа. Методы получения высокодисперсных систем, основанных на дроблении крупных частиц до необходимой степени дисперсности, называют:

- а) диспергированием**
- б) гидродинамическим
- в) конденсационным.

9. Выберите один верный вариант ответа. Какой осадок выпадает при взаимодействии растворов:

- а)  $\text{FeCl}_3$  и  $\text{Ba}(\text{OH})_2$**
- б)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  и  $\text{KOH}$
- в)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{HCl}$ .

#### Задания для оценки сформированности компетенции ОК 04

10. Исходя из определений, впишите соответствующие слова:

Реакции, в ходе которых в результате взаимодействия двух сложных веществ образуется два других сложных вещества, называют.....(**обмена**)

11. Выберите один верный вариант ответа. Нерастворимая соль образуется при сливании водных растворов:

- а) гидроксида калия и хлорида алюминия;**
- б) сульфата меди(II) и сульфида калия;
- в) серной кислоты и гидроксида лития.

12. Выберите один верный вариант ответа. К дисахаридам относится:

- а) сахароза**
- б) крахмал
- в) фруктоза
- г) рибоза

#### Задания для оценки сформированности компетенции ОК 05

13. Исходя из определений, впишите соответствующие слова:

Реакции, в ходе которых в результате взаимодействия простого и сложного вещества образуется другое простое и другое сложное вещество, называют.....(**замещения**)

14. Выберите один верный вариант ответа. Выберите два вещества, с которыми взаимодействует оксид натрия:

- а) вода**
- б) оксид магния
- в) гидроксид калия
- г) серная кислота**
- д) хлорид железа (II)

15. Выберите один верный вариант ответа. По составу к ароматическим углеводородам относится вещество, формула которого:

- а)  $C_7H_{14}$
- б)  $C_5H_{10}$
- в)  **$C_6H_6$**
- г)  $C_6H_{12}$ .

#### Задания для оценки сформированности компетенции ОК 06

16. Исходя из определений, впишите соответствующие слова:

Реакции, в ходе которых из сложного вещества образуется несколько других простых или сложных веществ, называют.....(**разложения**)

17. Выберите один верный вариант ответа. В каком ряду химические элементы расположены в порядке усиления неметаллических свойств?

- 1) **P → S → Cl**
- 2) N → P → As
- 3) O → S → Se
- 4) S → P → Si

18. Выберите один верный вариант ответа. Молекулярная формула гептана:

- а)  $C_6H_{14}$
- б)  **$C_7H_{16}$**
- в)  $C_7H_{14}$
- г)  $C_6H_{12}$ .

#### Задания для оценки сформированности компетенции ОК 07

19. Исходя из определений, впишите соответствующие слова:

Реакции, в ходе которых из нескольких простых веществ или сложных образуется одно вещество, называются .....(**соединения**)

20. Выберите один верный вариант ответа. Простым веществом является:

- а) вода
- б) **алюминий**
- в) углекислый газ
- г) оксид магния

21. Выберите один верный вариант ответа. Органическим является вещество, формула которого:

- а)  $CO_2$ ;
- б)  $H_2CO_3$ ;
- в)  **$C_3H_8$ ;**
- г)  $CaCO_3$ .

#### Задания для оценки сформированности компетенции ОК 08

22. Исходя из определений, впишите соответствующие слова

Число структурных единиц вещества, выраженные в молях, есть .....(количество) вещества

23. Выберите один верный вариант ответа. Массовая доля (%) меди в оксиде меди (II) равна:

- а) 40 %;
- б) **80 %;**
- в) 10 %;
- г) 60 %.

24. Выберите один верный вариант ответа. Нефть – это смесь:

- а) глины с песком
- б) **спирта с водой**

- в) углеводов
- г) неорганических веществ.

### Задания для оценки сформированности компетенции ОК 09

25. Исходя из определений, впишите соответствующие слова:  
Кислоты - это сложные вещества, состоящие из атомов водорода и \_\_\_\_\_ остатков (кислотных)
26. Выберите один верный вариант ответа. Простым веществом является:  
а) вода  
б) кислород  
в) углекислый газ  
г) оксид магния
27. Выберите один верный вариант ответа. Органическим является вещество, формула которого:  
а) CO;  
б) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>;  
в) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>;  
г) CaCO<sub>3</sub>.

### Задания для оценки сформированности компетенции ПК 1.1

28. Исходя из определений, впишите соответствующие слова:  
Условная запись состава вещества посредством символов элементов и индексов, называют.....(химической) формулой
29. Выберите один верный вариант ответа. Сложным веществом является:  
а) вода  
б) азот  
в) водород  
г) алюминий
30. Выберите один верный вариант ответа. Полимерную природу имеют:  
а) жиры;  
б) воски;  
в) белки;  
г) аминокислоты.

### Задания для оценки сформированности компетенции ПК 1.2

31. Исходя из определений, впишите соответствующие слова:  
Вещество, образованное атомами разных химических элементов, называют.....(сложным) веществом
32. Выберите один верный вариант ответа. Массовая доля (%)кислорода в оксиде меди (II) равна:  
а) 40 %  
б) 80 %  
в) 20 %  
г) 60 %.
33. Выберите один верный вариант ответа. Амины – это производные:  
а) кислот  
б) солей  
в) аммиака  
г) аминокислот.

### Задания для оценки сформированности компетенции ПК 1.3

34. Исходя из определений, впишите соответствующие слова

Вещество, образованное атомами одного химического элемента, называют.....(**простым**) веществом

35. Выберите один верный вариант ответа. Число валентных электронов у атома стронция

- а) 1
- б) **2**
- в) 3
- г) 10.

36. Выберите один верный вариант ответа. При нагревании раствора глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра образуется:

- а) ярко-синий раствор;
- б) газ;
- в) красный осадок;
- г) **серебряный налет на стенках пробирки.**

#### Задания для оценки сформированности компетенции ПК 2.1

37. Исходя из определений, впишите соответствующие слова

Наименьшая частица веществ молекулярного строения это .....(**молекула**)

38. Выберите один верный вариант ответа. Из приведенных элементов IV периода наиболее ярко выраженные металлические свойства имеет:

- а) цинк
- б) хром
- в) **калий**
- г) медь.

39. Выберите один верный вариант ответа. Углеводом не является вещество, формула которого:

- а)  $(C_6H_{10}O_5)_n$ ;
- б)  **$C_6H_{12}O_2$** ;
- в)  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ;
- г)  $C_6H_{12}O_6$ .

#### Задания для оценки сформированности компетенции ПК 2.2

40. Исходя из определений, впишите соответствующие слова

Наименьшая частица химического элемента, носящая его свойства, называется....(**атомом**)

41. Выберите один верный вариант ответа. Вещество с ионной связью

- а)  $PCl_3$
- б)  $C_2H_2$
- в)  **$Na_3P$**
- г)  $CCl_4$

42. Выберите один верный вариант ответа. Реакцией этерификации называется взаимодействие кислот с:

- а) щелочью;
- б) **спиртом**;
- в) галогеноми;
- г) металлами

#### Задания для оценки сформированности компетенции ПК 2.3

43. Исходя из определений, впишите соответствующие слова

Способность одного вещества взаимодействовать с другими веществами и превращаться в те или иные вещества называют .....(**химическими**) свойствами веществ.

44. Выберите один верный вариант ответа. Электронную конфигурацию  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$  имеет атом элемента

- а) Р
- б) As
- в) Si
- г) Ge.

45. Выберите один верный вариант ответа. Этанол взаимодействует:

- а) с кислородом;
- б) калием;
- в) водородом;
- г) бромводородом.

#### Задания для оценки сформированности компетенции ПК 2.4

46. Исходя из определений, впишите соответствующие слова:

Описание вещества по следующим параметрам: агрегатное состояние при обычных условиях, цвет, блеск, твердость, мягкость, хрупкость, запах, вкус, плотность, температура кипения или плавления, электропроводность и теплопроводность, растворимость в воде или других веществах являются ,.....(физическими) свойствами веществ

47. Выберите один верный вариант ответа. Газ выделяется при взаимодействии в растворе двух ионов:

- а)  $H^+$   $Cl^-$
- б)  $H^+$   $SO_3^{2-}$
- в)  $H^+$  и  $SiO_3^{2-}$
- г)  **$Ca^{2+}$  и  $CO_3^{2-}$**

48. Выберите один верный вариант ответа. Укажите «лишнее» понятие:

- а) ректификация
- б) **коксование**
- в) термический крекинг
- г) каталитический крекинг

#### Задания для оценки сформированности компетенции ПК 2.5

49. Выберите один верный вариант ответа. Исходя из определений, впишите соответствующие слова:

Вид материи, имеет определенный состав, строение и характерные, постоянные в данных условиях, свойства называется.....(веществом)

50. Выберите один верный вариант ответа. Найдите строку, в которой перечислены только элементы:

- а) оксид меди, азот, вода;
- б) **кислород, водород, хлор, железо;**
- в) алмаз, озон, графит, сероуглерод;
- г) аммиак, хлороформ, вода, водород.

51. Выберите один верный вариант ответа. Органическим является вещество, формула которого:

- а)  **$C_2H_2$**
- б) CO
- в)  $H_2CO_3$
- г)  $CuCO_3$

#### Задания для оценки сформированности компетенции ПК 2.6

52. Исходя из определений, впишите соответствующие два слова (через запятую):

Химическая термодинамика изучает изменения энергии в результате процессов в материальных системах, приводящих к изменению .....и ..... физических тел (**состава и свойств**)

53. Выберите один верный вариант ответа. Какой элемент должен обязательно содержаться в оксидах:

- а) металл
- б) неметалл
- в) **кислород**
- г) воздух

54. Выберите один верный вариант ответа. Гидролизу не подвергаются:

- а) **глюкоза**
- б) лактоза
- в) целлюлоза
- г) крахмал.

#### **Задания для оценки сформированности компетенции ПК 3.1**

55. Исходя из определений, впишите соответствующие слова:

Термодинамическая система, которая может получать или отдавать теплоту в окружающую среду и производить работу называется.....(**открытой**)

56. Выберите один верный вариант ответа. В растворе иодоводородной кислоты не изменит окраску

- а) лакмус
- б) метилоранж
- в) **фенолфталеин**
- г) универсальный индикатор

57. Выберите один верный вариант ответа. При гидролизе сахарозы образуются:

- а) фруктоза и рибоза;
- б) **фруктоза и глюкоза;**
- в) глюкоза;
- г) фруктоза.

#### **Задания для оценки сформированности компетенции ПК 3.2**

58. Исходя из определений, впишите соответствующие два слова через запятую:

Основу технологических процессов пищевых производств составляют законы сохранения..... и.....(**энергии и массы**)

59. Выберите один верный вариант ответа. **К электролитам относится**

- а) бензин
- б) речной песок
- в) водный раствор глюкозы
- г) **водный раствор уксусной кислоты**

60. Выберите один верный вариант ответа. Аминокислоты проявляют свойства:

- а) **амфотерные;**
- б) только кислот;
- в) только оснований;
- г) свойства не изучены.

#### **Задания для оценки сформированности компетенции ПК 3.3**

61. Исходя из определений, впишите соответствующие слова

Термодинамика изучает законы взаимных превращений различных видов.....(энергии)

62. Выберите один верный вариант ответа. Осадок образуется при взаимодействии двух ионов

- а)  $\text{H}^+$  и  $\text{CO}_3^{2-}$

- б)  $\text{H}^+$  и  $\text{NO}_3^-$
- в)  **$\text{Ba}^{2+}$  и  $\text{CO}_3^{2-}$**
- г)  $\text{Ba}^{2+}$  и  $\text{NO}_3$

63. Выберите один верный вариант ответа. В основе усвоения белков в желудочно-кишечном тракте лежит реакция:

- а) окисления
- б) этерификации
- в) денатурации
- г) **гидролиза**

#### Задания для оценки сформированности компетенции ПК 3.4

64. Исходя из определений, впишите соответствующие слова  
Система, которая не обменивается с другими системами веществом и энергией называют.....(замкнутой)

65. Выберите один верный вариант ответа. Из приведенных элементов III периода наиболее ярко выраженные неметаллические свойства имеет:

- а) алюминий
- б) сера
- в) кремний
- г) **хлор.**

66. Выберите один верный вариант ответа. Гидролизу не подвергается:

- а) глюкоза
- б) рибоза
- в) **целлюлоза**
- г) фруктоза.

#### Задания для оценки сформированности компетенции ПК 3.5

67. Исходя из определений, впишите соответствующие слова  
Система, в которой все свойства одинаковы называют.....(**однородной**)

68. Выберите один верный вариант ответа. Сильным электролитом является

- а) азотистая кислота
- б) **азотная кислота**
- в) нитрит натрия
- г) вода

69. Выберите один верный вариант ответа. При окислении альдегидов образуются:

- а) фенолы
- б) **карбоновые кислоты**
- в) спирты
- г) кетоны

#### Задания для оценки сформированности компетенции ПК 4.1

70. Исходя из определений, впишите соответствующие два слова:

Мера энергии, переданной путем беспорядочного движения частиц системы, является.....(**количеством теплоты**)

71. Выберите один верный вариант ответа. Окраска универсального индикатора изменится на красную в водном растворе

- а) глюкозы



- б) **серной кислоты**
- в) иодида натрия
- г) гидроксида калия

72. Выберите один верный вариант ответа. Гидролизу подвергается:

- а) глюкоза
- б) рибоза
- в) **целлюлоза**
- г) фруктоза.

#### Задания для оценки сформированности компетенции ПК 4.2

73. Исходя из определений, впишите соответствующие слова:

Мерой энергии, переданной путем упорядоченного движения таких частиц, является .....  
(**работа**)

74. Выберите один верный вариант ответа. При диссоциации какой молекулы образуется наибольшее число ионов:

- а) KCl;
- б)  $K_2SO_4$  ;
- в)  $Al_2(SO_4)_3$

75. Выберите один верный вариант ответа. В полимерной цепи белков соседние остатки аминокислот связаны друг с другом связью:

- а) водородной
- б) ионной
- в) **пептидной**
- г) дисульфидной

#### Задания для оценки сформированности компетенции ПК 4.3

76. Исходя из определений, впишите соответствующие слова:

При некоторых пищевых отравлениях рекомендуется принимать таблетки (**активированного**) угля

77. Выберите один верный вариант ответа. Диссоциация по трем ступеням возможна в растворе:

- а) **ортофосфорной кислоты;**
- б) хлорида алюминия;
- в) ортофосфата калия.

78. Выберите один верный вариант ответа. Сложные эфиры получают взаимодействием карбоновых кислот с:

- а) щелочами;
- б) оксидами металлов;
- в) **спиртами;**
- г) солями.

#### Задания для оценки сформированности компетенции ПК 4.4

79. Исходя из определений, впишите соответствующие слова:

Простое вещество состоит из .....одного химического элемента (**атомов**)

80. Выберите один верный вариант ответа. Выберите два вещества, с которыми реагирует раствор соляной кислоты:

- а) **Zn**
- б)  **$Cu(OH)_2$**
- в)  $SO_3$

- г) Cu
- д) HNO<sub>3</sub>

81. Выберите один верный вариант ответа. Укажите формулу предельного одноатомного спирта:
- а) CH<sub>3</sub>OH
  - б) HO – CH<sub>2</sub> – CH<sub>2</sub> – OH;
  - в) HCOH;
  - г) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH.

#### Задания для оценки сформированности компетенции ПК 4.5

82. Исходя из определений, впишите соответствующие слова:  
Оксид - это сложное вещество, состоящее из двух химических элементов одним из которых, является .....(кислород)
83. Выберите один верный вариант ответа. Степень окисления + 3 азот проявляет в веществе:
- а) NH<sub>3</sub>
  - б) N<sub>2</sub>O
  - в) HNO<sub>2</sub>
  - г) HNO<sub>3</sub>
84. Выберите один верный вариант ответа. Углеводом не является вещество:
- а) фруктоза;
  - б) рибоза;
  - в) мальтоза;
  - г) мимоза.

#### Задания для оценки сформированности компетенции ПК 4.6

85. Исходя из определений, впишите соответствующие слова:  
Нефть – это смесь, состоящая из.....(углеводородов)
86. Выберите один верный вариант ответа. Распределению электронов по электронным слоям в атоме натрия соответствует ряд чисел:
- а) 1, 8, 1
  - б) 2, 1
  - в) 8, 1, 2
  - г) 2, 8, 1
87. Выберите один верный вариант ответа. Сахароза в отличие от глюкозы:
- а) растворяется в воде
  - б) имеет свойство многоатомного спирта
  - в) не дает реакции «серебряного зеркала»
  - г) является кристаллическим веществом.

#### 5.2 Критерии оценки

Экзамен проводится в группе численностью не более 25 человек.  
Время выполнения задания – 90 минут.

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, продемонстрировавший умение применять теоретические сведения для решения практических задач, умеющий

находить необходимую информацию и использовать ее.

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по учебной дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в устном ответе и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

#### Критерии оценивания контролируемых компетенций

Освоенные компетенции	Критерии
ОК1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК7	Брать на себя ответственность за результат выполнения заданий
ОК8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ПК1.1	Принимать молочное сырье на переработку.
ПК1.2	Контролировать качество сырья.
ПК1.3	Организовывать и проводить первичную переработку сырья в соответствии с его качеством.
ПК2.1	Контролировать соблюдение требований к сырью при выработке цельномолочных продуктов, жидких и пастообразных продуктов детского питания.
ПК2.2	Изготавливать производственные закваски и растворы сычужного фермента.

ПК2.3	Вести технологические процессы производства цельномолочных продуктов.
ПК2.4	Вести технологические процессы производства жидких и пастообразных продуктов детского питания
ПК2.5	Контролировать качество цельномолочных продуктов жидких и пастообразных продуктов детского питания
ПК2.6	Обеспечивать работу оборудования для производства цельномолочных продуктов, жидких и пастообразных продуктов детского питания.
ПК3.1	Контролировать соблюдение требований к сырью при выработке различных сортов сливочного масла и напитков из пахты
ПК3.2	Вести технологические процессы производства различных сортов сливочного масла
ПК3.3	Вести технологические процессы производства напитков из пахты
ПК3.4	Контролировать качество сливочного масла и продуктов из пахты
ПК3.5	Обеспечивать работу оборудования при выработке различных сортов сливочного масла и напитков из пахты
ПК4.1	Контролировать соблюдение требований к сырью при выработке сыра и продуктов из молочной сыворотки
ПК4.2	Изготавливать бактериальные закваски и створы сычужного фермента
ПК4.3	Вести технологические процессы производства различных видов сыра
ПК4.4	Вести технологические процессы производства продуктов из молочной сыворотки
ПК4.5	Контролировать качество сыра и продуктов из молочной сыворотки
ПК4.6	Обеспечивать работу оборудования для производства различных видов сыра и продуктов из молочной сыворотки

#### Шкала оценивания контролируемых компетенций

Процент результативности правильных ответов	Качественная оценка	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
85-100	5	отлично
66-84	4	хорошо
51-65	3	удовлетворительно
менее 51	2	неудовлетворительно

#### Эталон ответов

ОК.01	
1	химия
2	г
3	б
ОК.02	
4	энергии
5	в
6	б
ОК.03	
7	химический
8	а
9	а
ОК.04	
10	обмена
11	а
12	а

ОК.05	
13	замещения
14	а, д
15	б
ОК.06	
16	разложения
17	а
18	б
ОК.07	
19	соединение
20	б
21	в
ОК.08	
22	количество
23	б
24	в
ОК.09	
25	кислотных
26	б
27	в
ПК1.1	
28	химической
29	а
30	в
ПК1.2	
31	сложным
32	в
33	в
ПК1.3	
34	простым
35	б
36	г
ПК2.1	
37	молекула
38	в
39	б
ПК2.2	
40	атомом
41	в
42	б
ПК2.3	
43	химическими
44	б
45	б
ПК2.4	
46	физическими
47	г
48	б
ПК2.5	
49	веществом

50	б
51	а
ПК2.6	
52	Состава и свойства
53	в
54	а
ПК3.1	
55	открытой
56	в
57	б
ПК3.2	
58	энергии и массы
59	г
60	а
ПК3.3	
61	энергии
62	в
63	г
ПК3.4	
64	замкнутой
65	г
66	в
ПК3.5	
67	однородной
68	б
69	б
ПК4.1	
70	количеством теплоты
71	б
72	в
ПК4.2	
73	работа
74	в
75	в
ПК4.3	
76	активированного
77	а
78	в
ПК4.4	
79	атомов
80	а, б
81	а
ПК4.5	
82	кислород
83	в
84	г
ПК4.6	
85	углеводородов
86	г
87	в

