

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
В.В. Морозов  
«01» сентября 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.27 «ХИМИЯ»**

<b>Код и направление подготовки</b>	<u>36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»</u>
<b>Направленность (профиль)</b>	<u>Ветеринарно-санитарная экспертиза</u>
<b>Квалификация</b>	<u>Бакалавр</u>
<b>Форма обучения</b>	<u>Очная</u>
<b>Год начала подготовки</b>	<u>2021</u>
<b>Факультет</b>	<u>Ветеринарии и зоотехнии</u>
<b>Выпускающая кафедра</b>	<u>«Ветеринарно-санитарная экспертиза»</u>
<b>Кафедра-разработчик</b>	<u>«Экология»</u>
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	<u>216/6</u>
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	<u>Зачет/экзамен</u>

Ярославль 2021 г.

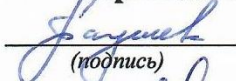
При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Химия» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «19» сентября 2017 г. № 939;

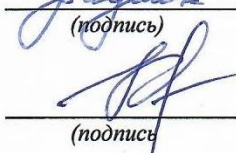
2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки»;

3. Учебный план по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза направленность (профиль) «Ветеринарно-санитарная экспертиза» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА от 02 марта 2021 Протокол № 3, с изменениями от 8 июня 2021 г. Протокол № 7. Период обучения: 2021-2025 гг.

**Преподаватели-разработчики:**

  
(подпись)

старший преподаватель Баушева Н.П.

  
(подпись)

доцент кафедры, к.х.н. Казнина М.А.

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Экология» 01 сентября 2021г. Протокол № 1.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

к.с.-х.н., доцент Чебыкина Е.В.  
(ученая степень, звание)

РПД одобрена на заседании учебно-методической комиссии агротехнологического факультета 01 сентября 2021 г. Протокол № 1.

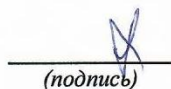
Председатель учебно-методической комиссии факультета

  
(подпись)

к.б.н., доцент Скворцова Е.Г.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной программы

  
(подпись)

к.с.х. н. Ярлыков Н.Г.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

И.о. заведующего выпускающей кафедрой

  
(подпись)

к.с.х. н. Ярлыков Н.Г.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Отдел комплектования библиотеки

  
(подпись)

  
(Фамилия И.О.)

Декан факультета ветеринарии и зоотехнии

  
(подпись)

к.с.-х. н. Бушкарева А.С.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
2.1	Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения	6
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
4	Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)	7
5	Содержание дисциплины	8
5.1	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	10
5.3	Лабораторные работы	11
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)	12
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	13
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	14
7.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	15
7.3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	19
7.3.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	19
7.3.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета, экзамена)	42
7.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	47
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой	50

№	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
	для освоения дисциплины	
8.1	Основная учебная литература	50
8.2	Дополнительная учебная литература	50
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет	52
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	52
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	52
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	53
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	53
11.1	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса	53
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	54
11.3	Доступ к сети Интернет	55
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	55
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	55
13	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	57
	Приложения	
	Приложение 1. Листы дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	
	Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «Химия» является расширение и углубление знаний основных теоретических понятий современной химии, формирование у обучающихся теоретических знаний и навыков анализа химических веществ и овладения практическими приемами основных химических методов анализа.

### **Задачи:**

- формирование представлений о сущности химических явлений;
- создание прочных знаний фундаментальных понятий, законов химии, химических свойств элементов и их соединений;
- приобретение способности использовать полученные знания, умения и навыки как при изучении последующих специальных дисциплин, так и в сфере профессиональной деятельности.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной дисциплины (модуля) направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК-1, ОПК-4) компетенций:

### 2.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	ОПК-1. Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения	ОПК-1.1 Знает биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения		
		основные принципы проведения химических экспериментов и обработку полученных результатов	проводить на практике функциональный качественный анализ неорганических и органических веществ, в том числе и биологически активных	методикой проведения химического эксперимента в лабораторных условиях с целью контроля качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения
ОПК-4	ОПК-4. Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ОПК-4.1 Знает основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач, современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы		
		Предмет, цели, задачи, основные законы химии	Пользоваться законами химии, применяя их на практике; составлять уравнения химических реакций	Навыками постановки химического эксперимента и решения задач с использованием основных законов химии
		ОПК-4.2 Умеет использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач		
	Общие химические понятия и теоретические основы химических, физико-химических и физических методов анализа	Применять методы качественного и количественного анализа при решении общепрофессиональных задач	Современной химической терминологией	

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.27 «Химия» относится к *обязательной части* образовательной программы бакалавриата.

### 4 Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)

Вид учебной работы	Всего	За 2 семестр	За 3 семестр
	часов	часов	часов
<b>1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего (Лек + Лаб + Пр + КСР)*</b>	<b>139,4</b>	<b>69,7</b>	<b>69,7</b>
в том числе:			
Лекционные занятия (Лек)	68	34	34
Лабораторные занятия (Лаб)	68	34	34
Практические занятия (Пр)		-	-
Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР)	3,4	1,7	1,7
<b>2. Самостоятельная работа, всего (СР + контроль)*</b>	<b>73,1</b>	<b>38,1</b>	<b>35</b>
в том числе:			
Самостоятельная работа при подготовке к защите лабораторных работ	27,4	16	10,4
Самостоятельная работа при подготовке к тестированию	17,9	15	0,9
Самостоятельная работа при подготовке докладов	4,1	7,1	-
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)	-	-	-
Самостоятельная работа при подготовке к зачету	-	-	-
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	23,7	-	23,7
Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, практическим занятиям)	-	-	-
<b>3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего</b>	<b>3,5</b>	<b>0,2</b>	<b>3,3</b>
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине (Кэ)*	3,3	-	3,3
Сдача зачета по дисциплине (К)*	0,2	0,2	-
Защита курсовой работы (проекта) (К)*	-	-	-
<b>Общая трудоёмкость дисциплины в часах:</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах:</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы							
			Контактная работа при проведении учебных занятий				Самостоятельная работа			Всего часов
			Лек	Лаб	Пр	в т.ч. в форме практической подготовки	КСР	СР	Контроль	
1	Теоретические основы неорганической химии	ОПК-1 ОПК-4	20,0 0	14,0 0	-	-	0,7	15,00	-	49,7
	<i>Стехиометрические расчёты</i>		2,00	2,00	-	-	0,1	1,50	-	5,60
	<i>Строение атома</i>		2,00	2,00	-	-	0,1	1,50	-	5,60
	<i>Периодическая система</i>		2,00	-	-	-	0,1	1,50	-	3,60
	<i>Химическая связь</i>		2,00	-	-	-	0,1	1,50	-	3,60
	<i>Скорость химической реакции</i>		2,00	2,00	-	-	0,05	1,50	-	5,55
	<i>Химическое равновесие</i>		2,00	2,00	-	-	0,05	1,50	-	5,55
	<i>Энергетика химических процессов</i>		2,00	-	-	-	0,05	1,50	-	3,55
	<i>Растворы</i>		2,00	2,00	-	-	0,05	1,50	-	5,55
	<i>Окислительно-восстановительные реакции</i>		2,00	2,00	-	-	0,05	1,50	-	5,55
	<i>Комплексные соединения</i>		2,00	2,00	-	-	0,05	1,50	-	5,55
2	Химия элементов	ОПК-1 ОПК-4	6,00	8,00	-	-	0,30	10,00	-	24,3 0
	<i>Химия s-элементов</i>		2,00	2,00	-	-	0,10	3,00	-	7,10
	<i>Химия p-элементов</i>		2,00	2,00	-	-	0,10	3,00	-	7,10
	<i>Химия d-элементов</i>		2,00	4,00	-	-	0,10	4,00	-	10,1 0
3	Аналитическая химия	ОПК-1 ОПК-4	8,00	12,0 0	-	-	0,70	13,10	-	33,8 0
	<i>Предмет аналитической химии</i>		2,00	2,00	-	-	0,10	3,00	-	7,10
	<i>Метрологические основы химического анализа</i>		2,00	2,00	-	-	0,20	3,00	-	7,20
	<i>Титриметрический анализ</i>		2,00	6,00	-	-	0,20	3,00	-	11,2 0
	<i>Классификация методов титриметрического анализа по типу химической реакции</i>		2,00	2,00	-	-	0,20	4,10	-	8,30
<b>Итого за 2 семестр</b>			<b>34</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1,7</b>	<b>38,1</b>	<b>-</b>	<b>107,8</b>
4	Органическая химия	ОПК-1	18,0	18,0	-	-	1,0	5,30	11,0	53,3



		ОПК-4	0	0						
	<i>Теория Бутлерова. Электронные представления в органической химии</i>		2,00	2,00	-	-	0,10	0,53	1,0	5,63
	<i>Предельные и непредельные углеводороды</i>		2,00	2,00	-	-	0,10	0,53	2,0	6,63
	<i>Галогенпроизводные</i>		2,00	-	-	-	0,10	0,53	0,5	3,13
	<i>Одноатомные и многоатомные спирты, простые эфиры, фенолы</i>		2,00	2,00	-	-	0,10	0,53	1,5	6,13
	<i>Оксосоединения</i>		2,00	2,00	-	-	0,10	0,53	1,0	5,63
	<i>Карбоновые кислоты и их производные</i>		2,00	2,00	-	-	0,10	0,53	1,0	5,63
	<i>Моносахара. Таутомерные формы. Ди-, полисахара</i>		2,00	4,00	-	-	0,10	0,53	1,0	7,63
	<i>Амины, аминокислоты, белки</i>		2,00	4,00	-	-	0,10	0,53	1,0	7,63
	<i>Гетероциклические соединения</i>		1,00	-	-	-	0,10	0,53	1,0	2,63
	<i>Нуклеиновые кислоты</i>		1,00	-	-	-	0,10	0,53	1,0	2,63
5	<i>Физическая химия</i>	ОПК-1 ОПК-4	10,0 0	10,0 0	-	-	0,5	4,00	7,0	31,5 0
	<i>Химическая термодинамика</i>		2,00	2,00	-	-	0,10	0,80	1,0	5,90
	<i>Химическая кинетика</i>		2,00	2,00	-	-	0,10	0,80	1,0	5,90
	<i>Растворы неэлектролитов</i>		2,00	2,00	-	-	0,10	0,80	1,0	5,90
	<i>Растворы сильных электролитов</i>		2,00	2,00	-	-	0,10	0,80	2,0	6,90
	<i>Электродные процессы. Гальванические элементы. ЭДС</i>		2,00	2,00	-	-	0,10	0,80	2,0	6,90
6	<i>Коллоидная химия</i>	ОПК-1 ОПК-4	6,00	6,00	-	-	0,20	2,00	5,7	19,9 0
	<i>Дисперсные системы, их классификация. Отдельные представители дисперсных систем. Методы получения и очистки</i>		2,00	2,00	-	-	0,05	1,00	2,0	7,05
	<i>Свойства коллоидных растворов</i>		2,00	2,00	-	-	0,05	0,50	2,0	6,55
	<i>Поверхностные явления. Адсорбция</i>		2,00	2,00	-	-	0,10	0,50	1,7	6,30
<b>Итого за 3 семестр</b>			<b>34</b>	<b>34</b>	-	-	<b>11,3</b>	<b>23,7</b>	<b>104,7</b>	
<b>Промежуточная аттестация: (зачет- 2 семестр, экзамен- 3 семестр)</b>								<b>зачет</b>	<b>0,2</b>	
								<b>экзамен</b>	<b>3,3</b>	
<b>Итого по дисциплине (модулю):</b>			<b>68</b>	<b>68</b>	-		<b>3,4</b>	<b>49,4</b>	<b>23,7</b>	<b>216</b>

## 5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Лек	Лаб	Пр	
1	2	Теоретические основы неорганической химии	20	14	-	Вк(24), ТСП (27,29), ЗЛР (26,28,30), Д(28), РТ (40)
2	2	Химия элементов	6	8	-	ТСП (31,33), ЗЛР(32),Д (34), РТ (40)
3	2	Аналитическая химия	8	12	-	Кл(36), ТСП(35,38), ЗЛР(35,37,39,40), Д(39), РТ (40)
<b>Итого за 2 семестр:</b>			<b>34</b>	<b>34</b>	-	
4	3	Органическая химия	18	18	-	ВК (1), Кр(4,9), ЗРЛ(3,5,8), Сб(1-9), РТ (17)
5	3	Физическая химия	10	10	-	ЗРЛ( 11), Сб(10-13), Кр(12,16), РТ (17)
6	3	Коллоидная химия	6	6	-	Кр(16), ЗРЛ( 14,17), Сб(14-17), РТ (17)
<b>Итого за 3 семестр:</b>			<b>34</b>	<b>34</b>		
<b>Итого по дисциплине (модулю):</b>			<b>68</b>	<b>68</b>	-	

### 5.3 Лабораторные работы

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	Теоретические основы неорганической химии	Техника безопасности. Классы неорганических соединений	2
	2		Определение эквивалента металла	2
	2		Приготовление раствора заданной концентрации	4
	2		Экспериментальное определение водородного показателя	2
	2		Изучение влияния природы соли, температуры и концентрации раствора на процесс гидролиза	2
	2		Химическая кинетика. Химическое равновесие	2
2	2	Химия элементов	Строение атома. Химическая связь	2
	2		Окислительно-восстановительные реакции	2
	2		Изучение свойств комплексных соединений	2
	2		Соединения s,p,d – элементов	2
3	2	Аналитическая химия	Определение содержания серной кислоты в растворе	6
	2		Определение карбонатной жёсткости воды методом кислотно-основного титрования.	2
	2		Определение общей жёсткости воды	2
	2		Титриметрический анализ	2
<b>ИТОГО за 2 семестр :</b>				<b>34</b>
4	3	Химия органическая	Теория химического строения органических соединений	2
	3		Качественные реакции на непредельные углеводороды.	2
	3		Свойства непредельных углеводородов	4
	3		Качественные реакции на одноатомные спирты, многоатомные спирты, фенолы	2
	3		Качественные реакции на оксосоединения	2
	3		Свойства кислородсодержащих органических соединений	4
	3		Аминокислоты. Белки	2
5	3	Физическая химия	Кинетика омыления уксусноэтилового (уксусно-бутилового) эфира щелочью	2
	3		Расчёт свободной энергии и тепловых эффектов по теплотам образования и теплотам сгорания	2
	3		Коллигативные свойства растворов неэлектролитов	2
	3		Электропроводность растворов. Гальванический элемент. ЭДС.	2
	3		Измерение электропроводности растворов электролитов методом реохордного моста	2
6	3	Коллоидная химия	Получение дисперсных систем конденсационным методом	2
	3		Написание мицеллярных формул	2
	3		Измерение поверхностного натяжения водных растворов поверхностно-активных веществ	2
<b>ИТОГО за 3 семестр</b>				<b>34</b>
<b>Итого</b>				<b>68</b>

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	Теоретические основы неорганической химии	Подготовка к защите лабораторных работ	8
			Подготовка к тестированию	5
			Подготовка к докладам	2
2	2	Химия элементов	Подготовка к защите лабораторных работ	4
			Подготовка к тестированию	3
			Подготовка к докладам	3
3	2	Аналитическая химия	Подготовка к защите лабораторных работ	4
			Подготовка к тестированию	7
			Подготовка к докладам	2,1
<b>Итого за 2 семестр:</b>				<b>38,1</b>
4	3	Органическая химия	Подготовка к лекциям и защите лабораторных работ	3
			Подготовка к аудиторной контрольной работе	2
			Подготовка к тестированию	0,3
5	3	Физическая химия	Подготовка к лекциям и защите лабораторных работ	2
			Подготовка к тестированию	0,3
			Подготовка к аудиторной контрольной работе	1,7
6	3	Коллоидная химия	Подготовка к лекциям и защите лабораторных работ	0,7
			Подготовка к аудиторной контрольной работе	1
			Подготовка к тестированию	0,3
<b>Итого за 3 семестр:</b>				<b>11,3</b>
<b>Самостоятельная работа при подготовке к экзамену:</b>				<b>23,70</b>
<b>ИТОГО:</b>				<b>73,1</b>

## 6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

В процессе самостоятельной работы при подготовке к лабораторным занятиям, защите лабораторных работ, коллоквиуму, тестированию (в том числе рубежному) обучающиеся могут воспользоваться изданием «Методические указания и задания для самостоятельной работы студентов по курсу неорганической химии» /Ю.А.Горюнов,И.Д.Халистова. - Ярославль: ФГОУ ВПО ЯГСХА, 2006, 77 с. Режим доступа: <https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог> ограниченный по логину и паролю, которое представлено в библиотеке как электронный ресурс: электронная библиотека ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. В данном издании представлен объем и последовательность выполнения лабораторных работ по дисциплине «Химия», а также приведен справочный материал, вопросы для получения теоретических знаний при самостоятельной работе (сдаче лабораторных работ) и приобретения практических навыков.

Для самостоятельного изучения материалов по разделам «Химия органическая», «Химия физическая» и «Химия коллоидная» обучающиеся могут воспользоваться следующими методическими указаниями:

1. Красотина Т.С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс]: для студентов с/х вуза, обучающихся по специальности «Агрономия» / Т.С. Красотина – Ярославль: Ярославская ГСХА, 2011. – 88 с. // Электронная библиотека ЯГСХА.

Режим доступа: <https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог> 25.08.2021, требуется авторизация.

2. Казнина М.А. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: рабочая тетрадь для обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», 35.03.07 «Технология производства и переработки с/х продукции» / М.А. Казнина – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. – 76 с. // Электронная библиотека ЯГСХА.

Режим доступа: <https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог> 25.08.2021, требуется авторизация.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия» – комплект методических и контрольно-измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций: *ОПК-1*, *ОПК-4* на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводится в виде устного опроса (коллоквиума), бланочного тести-

рования, защите лабораторных работ, оценки участия обучающихся за подготовленные доклады и т.п.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения (семестры 2 и 3) и проводится в форме зачета (2 семестр) и экзамена (3 семестр).

Задания разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<b><i>ОПК-1 Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения</i></b>	
2,3	Анатомия животных
2,3	Физиология животных
2,3	<b>Химия</b>
2	Общепрофессиональная практика
4	Патологическая физиология животных
4	Научно-исследовательская работа ( получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
5,6,7	Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов животного и растительного происхождения
5	Патологическая анатомия животных
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
<b><i>ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач</i></b>	
1	Метрология
1	Биофизика
2,3	<b>Химия</b>
2	Общепрофессиональная практика
4	Научно-исследовательская работа ( получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	ниже среднего	низкий
Код	Содержание				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПК-1	Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения	ОПК-1.1 Знает биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения <b>Знает:</b> основные принципы проведения химических экспериментов и обработку полученных результатов <b>Умеет:</b> проводить на практике функциональный качественный анализ неорганических и органических веществ, в том числе и биологически активных <b>Владеет:</b> методикой проведения химического эксперимента в лабораторных условиях с целью контроля качества сырья и продуктов	Лекционные занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Тестирование, защита лабораторных работ, коллоквиум, зачет, экзамен	<b>Знает:</b> основные принципы проведения химических экспериментов и обработку полученных результатов <b>Умеет:</b> проводить на практике функциональный качественный анализ неорганических и органических веществ, в том числе и биологически активных <b>Владеет:</b> методикой проведения химического эксперимента в лабораторных условиях с целью контроля качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения <b>Способен:</b> провести	<b>Знает:</b> основные принципы проведения химических экспериментов и обработку полученных результатов <b>Умеет:</b> проводить на практике функциональный качественный анализ неорганических и органических веществ, в том числе и биологически активных <b>Владеет:</b> методикой проведения химического эксперимента в лабораторных условиях с целью контроля качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения <b>Понимает:</b> необходимость владения знаниями, полученными в ходе изучения	<b>Знает:</b> основные принципы проведения химических экспериментов <b>Умеет:</b> проводить на практике функциональный качественный анализ неорганических и органических веществ <b>Владеет:</b> методикой проведения химического эксперимента в лабораторных условиях	<b>Не знает:</b> основные принципы проведения химических экспериментов и обработку полученных результатов <b>Не умеет:</b> проводить на практике функциональный качественный анализ неорганических и органических веществ, в том числе и биологически активных <b>Не владеет:</b> методикой проведения химического эксперимента в лабораторных условиях с целью контроля качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	ниже среднего	низкий
Код	Содержание				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено
ОПК-4	Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные	животного и растительного происхождения  ОПК-4.1 Знает основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач, современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы <b>Знает:</b> Предмет, цели, задачи, основные законы химии <b>Умеет:</b> Пользоваться законами химии, применяя их на практике;	Лекционные занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Тестирование, защита лабораторных работ, коллоквиум, зачет, экзамен	химический эксперимент в лабораторных условиях для определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения  <b>Знает:</b> Предмет, цели, задачи, основные законы неорганической, аналитической, органической, физической и коллоидной химии <b>Умеет:</b> Пользоваться законами неорганической, аналитической, органической, физической	курса химии для определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения  <b>Знает:</b> Предмет, цели, задачи, основные законы неорганической, аналитической, органической, физической и коллоидной химии <b>Умеет:</b> Пользоваться законами неорганической, аналитической, органической, физической и коллоидной химии, применяя их на практике; составлять уравнения химических реакций	<b>Знает:</b> Предмет, цели, задачи, основные законы общей химии <b>Умеет:</b> Пользоваться законами общей химии, применяя их на практике; составлять уравнения химических реакций <b>Владеет:</b> Навыками постановки химического эксперимента и решения задач с	<b>Не знает:</b> Предмет, цели, задачи, основные законы химии <b>Не умеет:</b> Пользоваться законами химии, применяя их на практике; составлять уравнения химических реакций <b>Не владеет:</b> Навыками постановки химического эксперимента и решения



Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	ниже среднего	низкий
Код	Содержание				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено
	естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	составлять уравнения химических реакций <b>Владеет:</b> Навыками постановки химического эксперимента и решения задач с использованием основных законов химии			ской и коллоидной химии, применяя их на практике; составлять уравнения химических реакций с участием неорганических и органических соединений <b>Владеет:</b> Навыками постановки химического эксперимента и решения задач с использованием основных законов неорганической, аналитической, органической, физической и коллоидной химии. <b>Способен:</b> использовать химические понятия при решении профессиональных задач <b>Знает:</b> Общие химические понятия и теоретические основы химических, физико-	<b>Владеет:</b> Навыками постановки химического эксперимента и решения задач с использованием основных законов химии <b>Понимает:</b> важность владения навыками работы с неорганическими и органическими соединениями <b>Знает:</b> Общие химические понятия и теоретические основы химических и физико-химических методов анализа <b>Умеет:</b> Применять методы качественного и количественного анализа для иденти-	использованием основных законов общей химии <b>Знает:</b> Общие химические понятия и теоретические основы химических методов анализа <b>Умеет:</b> Применять основные методы качественного и количественного анализа для определе-	задач с использованием основных законов химии <b>Не знает:</b> Общие химические понятия и теоретические основы химических, физико-химических и физических методов анализа <b>Не умеет:</b> Применять методы каче-
		ОПК-4.2 Умеет использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач <b>Знает:</b> Общие химические понятия и теоретические основы химических, физико-	Лекционные занятия, лабораторные занятия, самостоя-					

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	ниже среднего	низкий
Код	Содержание				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено
		химических и физических методов анализа <b>Умеет:</b> Применять методы качественного и количественного анализа при решении общепрофессиональных задач <b>Владеет:</b> Современной химической терминологией	тельная работа	Тестирование, защита лабораторных работ, коллоквиум, зачет, экзамен	ских методов анализа <b>Умеет:</b> Применять методы качественного и количественного анализа при решении общепрофессиональных задач <b>Владеет:</b> Современной химической терминологией <b>Способен:</b> грамотно использовать основные химические понятия при решении профессиональных задач	фикации химических соединений. <b>Владеет:</b> Современной химической терминологией <b>Понимает:</b> необходимость владения современной химической терминологией для решения профессиональных задач	ния химического состава веществ и их структуры <b>Владеет:</b> Современной химической терминологией	ственного и количественного анализа при решении общепрофессиональных задач <b>Не владеет:</b> Современной химической терминологией

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования**

*Примеры практических заданий к лабораторным работам из различных разделов дисциплины:*

**Задание 1** (Лабораторная работа «Определение эквивалента металла»).

Определить эквивалент металла методом вытеснения водорода из кислоты. Сравнить фактическое значение эквивалента с теоретическим и вычислить величину относительной ошибки. Рассчитать молярные массы эквивалентов простых и сложных веществ

**Задание 2** (Лабораторная работа «Приготовление растворов заданной концентрации»)

Приготовить раствор хлорида натрия с заданной массовой долей растворенного вещества. Рассчитать количество компонентов раствора: массу растворителя и массу растворенного вещества.

**Задание 3** (Лабораторная работа «Водородный показатель. Гидролиз солей, Буферные растворы»)

Рассмотреть окраску индикаторов в различных средах (нейтральной, кислой, щелочной), определить характер гидролиза солей с помощью универсальной индикаторной бумаги, написать сокращенное ионное, полное ионное и молекулярное уравнения гидролиза солей, рассмотреть влияние температуры на гидролиз соли, приготовить ацетатный буферный раствор и рассмотреть его буферное действие. Сравнить фактическое значение pH буферного раствора с теоретическим. Сделать выводы.

**Задание 4** (Лабораторная работа «Окислительно-восстановительные реакции»)

Рассмотреть окислительные свойства перманганата калия в различных средах (кислой, нейтральной, щелочной), окислительные свойства дихромата калия в кислой среде, окислительные свойства ионов металлов в высшей степени окисления и восстановительные свойства ионов металлов в низшей степени окисления, рассмотреть окислительно-восстановительную двойственность пероксида водорода.

**Задание 5** (Лабораторная работа «Качественные реакции на непредельные углеводороды»)

Ознакомиться с лабораторными способами получения некоторых представителей этиленовых и ацетиленовых углеводородов. Изучить важнейшие свойства этилена и ацетилена. Составить уравнения реакций, подтверждающих их химические свойства. Провести качественные реакции на непредельные углеводороды с раствором перманганата калия и бромной водой. Сравнить реакционную способность алкенов и алкинов.

### *Примеры вопросов для коллоквиума (устного опроса)*

1. Теория строения ядра атома Иваненко и Гапона. Нуклоны, их характеристика. Связь числа нуклонов с положением элемента в периодической системе.
2. Изотопы и изобары. Пояснить на примере.
3. Квантовая теория Планка. Уравнение Эйнштейна.
4. Уравнение Луи де Бройля, его значение.
5. Основные положения волновой механики: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределённости Гейзенберга, уравнение Шредингера, его трактовка и назначение.
6. Квантовые числа, их физический смысл и значение.
7. Понятие об электронном облаке квантово-механической модели электрона, формы электронных облаков.
8. Принципы распределения электронов в электронной оболочке атомов: принцип "запрета" Паули, принцип наименьшей энергии, правило Хунда (Гунда), правило Клечковского.
9. Электронные и графические формулы структур атомов. Привести примеры.
10. Количественные характеристики нейтральных атомов, состояние атомов в молекуле: энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность. Факторы, влияющие на их величины. Закономерности их изменения в периодической системе Д.И. Менделеева.
11. Структура периодической системы Д.И. Менделеева: периоды и группы, подгруппы элементов. Объясните число структурных составляющих системы с точки зрения строения атомов.
12. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева в свете теории строения атомов. Физический смысл периодического закона.
13. Закономерности изменения свойств в периодической системе с точки зрения строения атомов. Вторичная периодичность.
14. Физический смысл номера периода и группы с точки зрения строения атомов. Деление группы на подгруппы.
15. Семейства s, p, d, f элементов, расположение их в периодической системе Д.И. Менделеева.
16. Параметры химической связи: длина связи, энергия связи, полярность связи, кратность связи.
17. Метод валентных связей (В.С.). Образование химической связи. Качественный анализ расчёта изменения потенциальной энергии системы при сближении атомов водорода.
18. Свойства химической связи: насыщаемость, направленность, поляризуемость.
19. Типы химической связи:  $\sigma$  и  $\pi$  связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Определение валентности по методу В.С.
20. Явление гибридизации электронных облаков, типы гибридизации и геометрия молекул.

21. Полярность ковалентной связи. Дипольный момент. Эффективные заряды атомов и молекул. Полярные и неполярные молекулы. Ионная связь. Свойства ионной связи.
22. Межмолекулярное взаимодействие. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие.
23. Водородная связь. Биологическая роль водородной связи. Характеристика веществ с различным типом химической связи.
24. Металлическая связь.
25. Причины многообразия органических соединений.
26. Особенность электронного строения атома углерода.
27. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.
28. Электронные эффекты в органической химии (индуктивный и мезомерный эффект).
29. Изомерия органических соединений. Структурные и пространственные изомеры.
30. Что такое гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи?
31. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура алканов.
32. Нахождение алканов в природе.
33. Химические свойства алканов. Механизм реакций радикального замещения.
34. Способы получения предельных углеводородов.
35. Строение алкенов, номенклатура, изомерия.
36. Химические свойства и способы получения алкенов.
37. Механизм электрофильного присоединения (алкены, алкины, алкадиены).
38. Диены. Особенности сопряженных двойных связей в диенах.
39. Полимеры. Методы получения, свойства, применение.
40. Алкины. Изомерия. Номенклатура. Строение тройной связи.
41. Химические свойства алкинов. Реакции подвижного водородного атома.
42. Способы получения алкинов.
43. Ацетилен. Получение, свойства, применение.
44. Понятие ароматичности органических соединений.
45. Строение бензола.
46. Гомологи бензола, изомерия, номенклатура.
47. Реакции присоединения, окисления и замещения в ароматическом ряду.
48. Способы получения ароматических углеводородов.
49. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов.
50. Электронное строение функциональной группы, полярность связи ОН.
51. Изомерия предельных одноатомных спиртов.
52. Водородная связь, ее влияние на физические свойства спиртов.
53. Химические свойства предельных одноатомных спиртов.
54. Смещение электронной плотности связи в гидроксильной группе под влиянием заместителей в углеводородном радикале.
55. Действие спиртов на организм человека.
56. Получение спиртов из предельных и непредельных углеводородов.
57. Промышленный синтез метанола.

58. Этиленгликоль и глицерин как представители многоатомных спиртов. Их химические свойства, практическое использование.
59. Фенол, строение, физические и химические свойства, взаимное влияние атомов в молекуле.
60. Охрана окружающей среды от промышленных отходов, содержащих фенол.
61. Альдегиды, гомологический ряд, строение, функциональная группа.
62. Химические свойства альдегидов.
63. Получение, применение муравьиного и уксусного альдегидов.
64. Гомологический ряд предельных одноосновных кислот. Электронное строение карбоксильной группы. Взаимное влияние атомов в молекулах карбоновых кислот.
65. Химические свойства на примере уксусной кислоты.
66. Особенности муравьиной кислоты.
67. Акриловая и олеиновая кислоты.
68. Жиры, их строение, химические свойства, практическое использование.
69. Жидкие и твердые жиры. Гидролиз, гидрогенизация.
70. Мыла. Получение, строение

### *Примеры тем докладов*

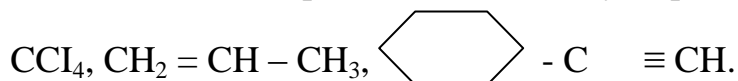
1. Роль неорганической химии как науки в развитии сельского хозяйства.
2. Развитие неорганической химии за рубежом.
3. Основные представления квантовой механики.
4. Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и зоотехнии.

### *Примеры заданий контрольной работы*

**Раздел 4.** Теоретические представления в органической химии. Предельные и непредельные углеводороды.

1. Написать формулу геометрических изомеров для гексена-3. Чем отличаются они по свойствам?

2. Назвать вид гибридизации атомов углерода в следующих соединениях:



3. Из бромистого бутила получить бутин-1.

4. Получить 4 метилпентен-2 из 4 метилпентена-1 и окислить его раствором перманганата.

5. Провести нитрирование соединений: а) хлорбензола; б) бензойной кислоты; в) о-нитроэтилбензола.

### **Раздел 5.** Дисперсные системы

1. Строение коллоидной мицеллы золя сульфата бария: привести уравнение реакции, лежащей в основе получения золя, записать формулу мицеллы, обозначить компоненты мицеллы.

2. Строение коллоидной мицеллы золя иодида серебра: привести уравнение реакции, лежащей в основе получения золя, записать формулу мицеллы, обозначить компоненты мицеллы.

3. Золь бромида серебра получен смешением 25 мл 0,008 н. раствора  $KBr$  и 18 мл 0,0096 н. раствора  $AgNO_3$ . Определите знак заряда частиц и составьте формулу мицеллы золя.

4. Золь гидроксида меди получен при сливании 0,1 л 0,05 н.  $NaOH$  и 0,25 л 0,001 н.  $Cu(NO_3)_2$ . Какой из прибавленных электролитов:  $KBr$ ,  $Ba(NO_3)_2$ ,  $K_2CrO_4$ ,  $MgSO_4$ ,  $AlCl_3$  – имеет наименьший порог коагуляции.

5. Чтобы вызвать коагуляцию 15 мл золя  $As_2S_3$ , потребовалось в каждом отдельном случае добавить 0,5 мл 2М раствора  $NaBr$ , 2,6 мл 0,005М раствора  $Ca(NO_3)_2$  и 5,5 мл 0,00005М раствора  $AlCl_3$ . Определите знак заряда частиц золя и вычислите пороги коагуляции каждого электролита

***Примеры тестовых заданий для проведения входного контроля, текущего контроля и рубежного тестирования:***

### ***ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ (1)***

***Выбрать один правильный ответ из предложенных вариантов:***

- 1) Наибольший радиус атома имеет
  - a) литий
  - b) углерод
  - c) фтор
  - d) кислород
- 2) Массовая доля кислорода в серной кислоте равна
  - a) 2 %
  - b) 33 %
  - c) 65 %
  - d) 11 %
- 3) К средней соли относится
  - a)  $(Al(OH)_2)_2CO_3$
  - b)  $KHSO_3$
  - c)  $(MnOH)_3PO_4$
  - d)  $BaSO_4$
- 4) Ряд чисел; 2,8,7 – соответствует строению электронной оболочки атома ...
  - a) хлора
  - b) азота
  - c) серы
  - d) фтора
- 5) Сумма коэффициентов реакции  $Fe_2O_3 (тв.) + C (тв.) = Fe (тв.) + CO (г.)$  равна
  - a) 6
  - b) 7
  - c) 8

- d) 9
- 6) Щёлочь образуется при взаимодействии воды с
- a) оксидом алюминия
- b) оксидом цинка
- c) оксидом натрия
- d) оксидом железа (III)
- 7) Укажите число Авогадро (N)
- a)  $1,66 \cdot 10^{-27}$  кг
- b)  $6,02 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>
- c) 22,4 л/моль
- d)  $6,63 \cdot 10^{-27}$  эрг\*с
- 8) Взаимодействие растворов сульфата калия и нитрата свинца относится к реакциям
- a) замещения
- b) нейтрализации
- c) ионного обмена
- d) соединения
- 9) Наивысшая валентность азота...
- a) 1
- b) 2
- c) 5
- d) 7
- 10) Исключите «лишний» элемент
- a) Na
- b) Mg
- c) Al
- d) Si

### Тестовые задания для текущего тестирования

- Задание 1 Что означает следующая запись:  $M_{(\text{NaCl})} = 36,5$ ?
- а) масса молекулы в граммах; б) относительная молекулярная масса; в) молярная масса в г/моль.
- Задание 2 Количество вещества нитрата натрия массой 340 г равно: а) 4 моль; б) 8 моль; в) 2 моль.
- Задание 3 В 1 л воды при температуре 0°C и давлении 1 атм. растворяется 48,9 мл кислорода. Какое количество вещества этого газа растворятся в 1 л воды при указанных условиях?
- а) 2,2 моль; б)  $2,2 \cdot 10^{-3}$  моль; в)  $4,4 \cdot 10^{-3}$  моль.
- Задание 4 Для получения 56,8г оксида фосфора (V) нужно взять \_\_\_ г фосфора.
- а) 12,4 г; б) 49,6 г; в) 24,8 г.
- Задание 5 Вычислите массовую долю азота (%) в аммонийной селитре: а) 35 %; б) 70 %; в) 20 %.
- Задание 6 Вычислите массовую долю калия (%) в пересчете на  $\text{K}_2\text{O}$  в хлори-



- стом калии.  
а) 82,3 %; б) 63,1 %; в) 52,0 %.
- Задание 7 Вычислите массовую долю калия (%) в пересчете на  $K_2O$  в калиевой селитре.  
а) 46,5 %; б) 39 %; в) 83 %.
- Задание 8 Вычислите молекулярную массу эквивалента гидрокарбоната натрия в реакции:  
 $NaHCO_3 + NaOH = Na_2CO_3 + H_2O$ .  
а) 84 г/моль; б) 42 г/моль; в) 62 г/моль.
- Задание 9 Вычислите молярную массу эквивалента гидроксида цинка в реакции:  
 $Zn(OH)_2 + 2HCl = ZnCl_2 + 2H_2O$  ( $A_r(Zn) = 65$ ). а) 49,5 г/моль; б) 99 г/моль; в) 136 г/моль.
- Задание 10 Вычислите молярную массу эквивалента фосфорной кислоты, если она вступает в реакцию с гидроксидом натрия, в результате которой образуется гидроортофосфат натрия.  
а) 98 г/моль; б) 49 г/моль; в) 32,7 г/моль.
- Задание 11 Чему равна масса 1 моль кислорода? а) 16 г; б) 16; в) 32 г.
- Задание 12 Какая из перечисленных солей является двойной? а)  $KHCO_3$ ; б)  $NaAl(SO_4)_2$ ; в)  $CuOHNO_3$
- Задание 13 Что выражает химическая формула вещества? а) качественный состав; б) количественный состав; в) условную запись состава вещества посредством химических знаков и индексов.
- Задание 14 Вычислить массу хлороводорода количеством вещества 0,4 моль. а) 14,6 г; б) 14,6 г/моль; в) 146 г.
- Задание 15 Какая из солей является основной? а)  $KFePO_4$ ; б)  $FeOHCl_2$ ; в)  $KHSO_4$ .
- Задание 16 Хлорид калия растворяют в воде. Каково отношение концентраций ионов  $H^+$  и  $OH^-$  в образующемся растворе?  
а)  $[H^+] = [OH^-]$ ;  
б)  $[H^+] > [OH^-]$ ;  
в)  $[H^+] < [OH^-]$ .
- Задание 17 Гидрофосфат натрия растворяют в воде. Каково отношение концентраций ионов  $H^+$  и  $OH^-$  в образующемся растворе?  
а)  $[H^+] < [OH^-]$ ;  
б)  $[H^+] = [OH^-]$ ;  
в)  $[H^+] > [OH^-]$ .
- Задание 18 Нитрат аммония растворяют в воде. Каково отношение концентрации ионов  $H^+$  и  $OH^-$  в образующемся растворе?  
а)  $[H^+] > [OH^-]$ ;  
б)  $[H^+] < [OH^-]$ ;  
в)  $[H^+] = [OH^-]$ .
- Задание 19 Хлорид натрия растворяют в воде. Каково отношение концентрации ионов  $H^+$  и  $OH^-$  в образующемся растворе?  
а)  $[H^+] > [OH^-]$ ;

- б)  $[H^+] < [OH^-]$ ;  
 в)  $[H^+] = [OH^-]$ .
- Задание 20 Какая среда будет в растворе сульфата цинка?  
 а) кислая; б) щелочная; в) нейтральная, так как гидролиз не идет.
- Задание 21 Какая среда будет в растворе карбоната калия?  
 а) кислая; б) щелочная; в) нейтральная, т.к. гидролиз не идет.
- Задание 22 Какая среда будет в водном растворе сульфата аммония?  
 а) кислая; б) щелочная; в) нейтральная, так как гидролиз не идет.
- Задание 23 Какое количество теплоты выделится в результате реакции  $CaO_{(к)} + CO_{2(г)} = CaCO_{3(к)} + 178 \text{ кДж}$ , если в реакцию вступило 1,4 кг  $CaO$ . а) 2225 кДж; б) 4450 кДж; в) 8900 кДж.
- Задание 24 Для увеличения выхода продуктов реакции  $C_{(графит)} + H_2O_{(г)} \leftrightarrow CO_{(г)} + H_{2(г)}$ ;  $\Delta H = -131,3 \text{ кДж}$  нужно: а) понизить температуру и повысить давление;  
 б) понизить температуру и понизить давление; в) повысить температуру и понизить давление.
- Задание 25 В каком направлении сместится равновесие реакции  $FeO_{(т)} + CO_{(г)} \leftrightarrow Fe_{(т)} + CO_{2(г)}$  при удалении диоксида углерода из сферы реакции? а) равновесие сместится вправо;  
 б) равновесие сместится влево; в) равновесие не изменится.
- Задание 26 Для увеличения выхода продуктов реакции  $CO_{(г)} + H_2O_{(г)} \leftrightarrow CO_{2(г)} + H_{2(г)}$ ;  $\Delta H = -41 \text{ кДж}$  нужно: а) повысить температуру и понизить давление; б) понизить температуру и повысить давление; в) понизить температуру при неизменном давлении.
- Задание 27 Для увеличения выхода продуктов реакции  $CH_4_{(г)} + H_2O_{(г)} \leftrightarrow CO_{(г)} + 3H_{2(г)}$ ;  $\Delta H = 206 \text{ кДж}$  нужно: а) повысить температуру и понизить давление; б) повысить температуру и повысить давление; в) понизить температуру и понизить давление.
- Задание 28 Для увеличения выхода продукта реакции  $2SO_{2(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2SO_{3(г)}$ ;  $\Delta H = -284 \text{ кДж}$ , нужно:  
 а) повысить температуру и понизить давление;  
 б) понизить температуру и повысить давление;  
 в) повысить температуру и повысить давление.
- Задание 29 Для увеличения выхода продукта реакции  $N_{2(г)} + 3H_{2(г)} \leftrightarrow 2NH_{3(г)}$ ;  $\Delta H = -92,4 \text{ кДж}$ , нужно:  
 а) понизить температуру и повысить давление;  
 б) повысить температуру и понизить давление;  
 в) понизить температуру и понизить давление.
- Задание 30 Какое количество теплоты выделится в результате реакции  $2NO_{(г)} + O_{2(г)} = 2NO_{2(г)}$   $\Delta H_{298}^\circ = -114,5 \text{ кДж}$ , если прореагировало 67,2 л  $O_2$ ?  
 а) 114,5 кДж; б) 229 кДж; в) 343,5 кДж.
- Задание 31 Массовая доля (%) разбавленного раствора ортофосфорной кислоты, образованного при смешении 4 г кислоты и 196 г воды, равна: а) 4,00 %; б) 2,00 %; в) 2,04 %.

- Задание 32 Вычислите молярную концентрацию хлорида натрия, если в 200 мл раствора содержится 5,85 г этого вещества. а) 1,5 моль/л; б) 1,0 моль/л; в) 0,5 моль/л.
- Задание 33 В 500 мл раствора содержится 19,6 г серной кислоты. Вычислите молярную концентрацию эквивалента (нормальность) серной кислоты в растворе при условии полной нейтрализации.  
а) 0,008 моль/л; б) 0,8 моль/л; в) 1,6 моль/л.
- Задание 34 Вычислите массовую долю (%) нитрата калия в растворе, если в 450 г его содержится 90 г  $\text{KNO}_3$ . а) 20 %; б) 15 %; в) 30 %.
- Задание 35 Вычислите массовую долю (%) азотной кислоты в растворе, если в 1 л его содержится 629,5 г  $\text{HNO}_3$ , а плотность равна 1,30 г/мл. а) 35,53 %; б) 48,42 %; в) 62,95 %.
- Задание 36 Вычислите массовую долю (%) азотной кислоты в растворе, если в 1 л его содержится 198 г  $\text{HNO}_3$ , а плотность равна 1,10 г/мл. а) 36 %; б) 25 %; в) 18 %.
- Задание 37 Вычислите массовую долю (%) серной кислоты в растворе, если в 1 л его содержится 280,8 г  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , а плотность раствора равна 1,17 г/мл. а) 32 %; б) 24 %; в) 48 %.
- Задание 38 Вычислите массовую долю (%) серной кислоты в растворе, если в 1 л содержится 308,4 г  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , а плотность раствора равна 1,186 г/мл. а) 45 %; б) 32 %; в) 26 %.
- Задание 39 Вычислите массовую долю (%) гидроксида калия в растворе, если в 1 л содержится 235,2 г  $\text{KOH}$ , а плотность раствора равна 1,176 г/мл. а) 34 %; б) 15 %; в) 20 %;
- Задание 40 Определите степень окисления атома серы в сульфите натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_3$   
а) +4; б) +6; в) +5
- Задание 41 Сильные электролиты – это вещества, которые в водных растворах...  
а) полностью распадаются на ионы под действием молекул воды;  
б) полностью распадаются на ионы под действием постоянного электрического тока;  
в) частично распадаются на ионы под действием молекул воды;
- Задание 42 Массовая доля растворённого вещества ( $\omega$ ) – это:  
а) масса растворённого вещества в 100 г воды;  
б) масса растворённого вещества в 100 г раствора;  
в) масса растворённого вещества в 100 мл раствора.
- Задание 43 Истинные растворы – это:  
а) однородные системы, состоящие из нескольких компонентов;  
б) неоднородные системы, состоящие из нескольких компонентов;  
в) неоднородные системы, состоящие из растворителя и растворённого вещества.
- Задание 44 Степень диссоциации ( $\alpha$ ) слабого электролита показывает...  
а) какая часть молекул растворённого вещества от числа растворённых молекул распалась на ионы; б) какая часть молекул растворённого вещества подверглась гидратации;  
в) какая часть молекул перешла в раствор.

- Задание 45 Какие из следующих реакций относятся к окислительно-восстановительным: 1)  $H_2 + Br_2 = 2HBr$ ; 2)  $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$ ; 3)  $2KMnO_4 + 5Na_2SO_3 + 3H_2SO_4 = 2MnSO_4 + 5Na_2SO_4 + K_2SO_4 + 3H_2O$   
а) 1 и 3; б) 1 и 2; в) 2 и 3.
- Задание 46 С каким раствором будет взаимодействовать медь? а) KOH; б)  $H_3PO_4$ ; в)  $AgNO_3$
- Задание 47 Из солей угольной кислоты наиболее широко применяют соду в виде кристаллической, кальцинированной и питьевой. Найдите строку с формулами этих солей.  
а)  $CaCO_3$ ;  $K_2CO_3$ ;  $Na_2CO_3$ ; б)  $Na_2CO_3 \cdot 10 H_2O$ ;  $Na_2CO_3$ ;  $NaHCO_3$ ; в)  $Na_2CO_3$ ;  $NaHCO_3$ ;  $K_2CO_3$ .
- Задание 48 С каким раствором будет взаимодействовать железо? а)  $CuCl_2$ ; б) KOH; в)  $H_2CO_3$ .
- Задание 49 При взаимодействии металлического натрия с водой образуется:  
а) оксид натрия и водород; б) гидроксид натрия и водород; в) сульфат натрия и водород.
- Задание 50 Укажите уравнение устранения карбонатной жесткости воды:  
а)  $Ca(HCO_3)_2 = CaCO_3 \downarrow + CO_2 \uparrow + H_2O$ ; б)  $CaCO_3 + CO_2 + H_2O = Ca(HCO_3)_2$ ;  
в)  $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 \downarrow + H_2O$ .
- Задание 51 Рабочим раствором в методе алкаиметрии является:  
а) серная кислота; б) гидроксид натрия; в) нитрат серебра.
- Задание 52 Укажите уравнение устранения постоянной жесткости воды:  
а)  $CaSO_4 + Na_2CO_3 = CaCO_3 \downarrow + Na_2SO_4$ ;  
б)  $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$ ;  
в)  $CaSO_4 + 2HCl = CaCl_2 + H_2SO_4$ .
- Задание 53 Рабочим раствором метода ацидиметрии является:  
а) гидроксид натрия; б) соляная кислота; в) дихромат калия.
- Задание 54 С каким из указанных веществ оксид алюминия вступает в реакцию, проявляя кислотные свойства? а) HCl; б) KOH; в) CO.
- Задание 55 Укажите формулы ангидридов кислот  $H_2SO_4$  и  $H_2CO_3$   
а)  $SO_4$  и  $CO_3$ ; б)  $SO_2$  и  $CO_2$ ; в)  $SO_3$  и  $CO_2$ ;
- Задание 56 Каковы возможные степени окисления элементов IA подгруппы, химические формулы оксида, гидроксида, хлорида калия?  
а) +1;  $K_2O$ , KOH, KCl; б) +2; KO,  $K(OH)_2$ ,  $KCl_2$ ; в) -1;  $KO_2$ , KOH, KCl
- Задание 57 Каковы возможные степени окисления углерода и кремния, химические формулы солеобразующего оксида, гидроксида, кислой и средней соли угольной кислоты?  
а) +1, +4, CO,  $C(OH)_2$ ,  $NaH_2CO_3$  и  $Na_2C$ ; б) +2, +3,  $CO_2$ ,  $H_2CO_4$ ,  $NaHCO_4$ ,  $Na_2CO_4$   
в) +2, +3,  $CO_2$ ,  $H_2CO_3$ ,  $NaHCO_3$ ,  $Na_2CO_3$
- Задание 58 Каковы возможные степени окисления элементов II A подгруппы, химические формулы оксида, гидроксида, гидрокарбоната магния.  
а) +2, MgO,  $Mg(OH)_2$ ,  $Mg(HCO_3)_2$ ; б) +1,  $Mg_2O$ , MgOH,  $MgHCO_3$ ;  
в) -2,  $Mg_2O$ ,  $Mg(OH)_2$ ,  $Mg(HCO_3)_2$ .

- Задание 59 Каковы возможные степени окисления элементов III A подгруппы, химические формулы оксида, гидроксида, гидросульфата алюминия?  
а) +2;  $\text{AlO}$ ;  $\text{Al}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Al}(\text{HSO}_4)_2$ ;  
б) +3;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ;  $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$ ; в) +4;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;  $\text{Al}(\text{OH})_4$ ;  $\text{Al}(\text{HSO}_4)_2$ .
- Задание 60 Указать формулу ангидридов кислот  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{H}_2\text{CrO}_4$   
а)  $\text{SO}_2$  и  $\text{CrO}_3$ ; б)  $\text{SO}_3$  и  $\text{CrO}_3$ ; в)  $\text{SO}_2$  и  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ .
- Задание 61 На титрование 20,00 мл раствора  $\text{HCl}$  расходуется 18,60 мл 0,1н.  $\text{NaOH}$ . Определить: а) нормальность раствора  $\text{HCl}$ ; б) титр раствора  $\text{HCl}$ .  
а) 0,093н.; 0,00339 г/мл; б) 0,108н.; 0,00392 г/мл; в) 0,186н.; 0,00680 г/мл.
- Задание 62 На титрование 10 мл 0,1н. раствора щавелевой кислоты  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  пошло 8 мл раствора щелочи  $\text{NaOH}$ . Определить: а) нормальность раствора  $\text{NaOH}$ ; б) массу  $\text{NaOH}$  в 5 л раствора.  
а) 0,125н.; 25 г; б) 0,225н.; 45 г; в) 0,335н.; 67 г.
- Задание 63 На титрование 10 мл раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  пошло 12 мл 0,1н. раствора  $\text{NaOH}$ . Определить: а) нормальность раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; б) массу серной кислоты в 2л раствора.  
а) 0,2400н.; 37,52 г.; б) 0,3600н.; 23,52 г.; в) 0,1200н.; 11,76 г.
- Задание 64 На титрование 10 мл раствора щавелевой кислоты пошло 15 мл 0,1н. раствора  $\text{NaOH}$ . Определить: а) нормальность раствора щавелевой кислоты; б) массу щавелевой кислоты  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  в 500 мл раствора. а) 0,15н.; 9,46 г; б) 0,15н.; 4,73 г; в) 0,15н.; 3,38 г.
- Задание 65 На титрование 10 мл раствора оксалата натрия пошло 15,5 мл 0,05н. раствора  $\text{KMnO}_4$ . Определить: а) нормальность раствора оксалата натрия; б) массу  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  в 3 л раствора.  
а) 0,0775н.; 15,58 г; б) 0,0775н.; 31,16 г; в) 0,0323н.; 6,48 г.
- Задание 66 На титрование 10 мл раствора сульфата железа (II) пошло 18,2 мл 0,05н.  $\text{KMnO}_4$ . Определить:  
а) нормальность раствора  $\text{FeSO}_4$ ; б) массу железа в 1 л раствора.  
а) 0,091н.; 5,1 г; б) 0,091н.; 13,8 г; в) 0,0275н.; 1,54 г;
- Задание 67 На титрование 10 мл раствора йода пошло 15,6 мл 0,02н. раствора тиосульфата натрия. Определить: а) нормальность раствора  $\text{I}_2$ ; б) массу йода в 1 л раствора.  
а) 0,0312н.; 7,92 г; б) 0,0128н.; 1,63 г; в) 0,0312н.; 3,96 г.
- Задание 68 К раствору иодида калия в кислой среде прилили 10 мл 0,1010 н. раствора перманганата калия. На титрование выделившегося йода затрачено 15,9 мл раствора тиосульфата натрия. Вычислите нормальность тиосульфата натрия. а) 0,06352 н.; б) 0,09742 н.; в) 0,04856 н.
- Задание 69 На титрование 10 мл оксалата натрия затрачено 20,75 мл 0,03 н. раствора перманганата калия. Определить: а) нормальность раствора оксалата натрия; б) массу оксалата натрия  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  в 500 мл раствора.  
а) 0,06225н.; 2,085г; б) 0,03115н.; 1,040 г; в) 0,06225н.; 4,17 г.
- Задание 70 На титрование 10 мл раствора карбоната натрия расходуется 15,5 мл 0,1 н. раствора соляной кислоты. Определить: 1) нормальность рас-

твора  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; 2) титр раствора  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

а) 0,0645 н.; 0,00342 г/мл; б) 0,155 н.; 0,008215 г/мл; в) 0,25 н.; 0,0133 г/мл.

- Задание 71 Сколько граммов щавелевой кислоты  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  нужно взять для приготовления 100 мл 0,05 н. раствора? а) 0,225 г; б) 0,315 г; в) 315 г.
- Задание 72 Сколько граммов оксалата натрия  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  нужно для приготовления 100 мл 0,05 н. раствора?  
а) 0,335 г; б) 0,685 г; в) 335 г.
- Задание 73 Сколько граммов дихромата калия  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  расходуется на приготовление 100 мл 0,02 н. раствора?  
а) 0,588 г; б) 0,098 г; в) 0,294 г.
- Задание 74 Сколько граммов нитрата серебра  $\text{AgNO}_3$  расходуется на приготовление 100 мл 0,02 н. раствора?  
а) 3,40 г; б) 0,17 г; в) 0,34 г.
- Задание 75 Сколько граммов хлорида натрия расходуется на приготовление 100 мл стандартного раствора концентрацией 0,02 н.? а) 0,117 г; б) 0,22 г; в) 0,062 г.

### Тестовые задания для рубежного тестирования за 2 семестр

- Какому иону соответствует формула:  $1s^2 2s^2 2p^6$ ?  
а)  $\text{S}^0$  б)  $\text{Fe}^{2+}$  в)  $\text{P}^0$  г)  $\text{Al}^{3+}$
- Для какого элемента справедливо уравнение реакции:  
 $\text{Э}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow 2\text{HЭO}_4$   
а) Р б) N в) Cl г) S
- В каких из указанных реакций можно получить свободный бром?  
а)  $\text{KBr} + \text{I}_2 \leftrightarrow$  б)  $\text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_3 \leftrightarrow$  в)  $\text{KBr} + \text{KBrO}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow$   
г)  $\text{KBrO}_3 + \text{Cl}_2 \leftrightarrow$
- Какие вещества нужно добавить к раствору  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ , чтобы сместить равновесие реакции гидролиза вправо?  
а)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , б)  $\text{NaCl}$  в)  $\text{HNO}_3$  г)  $\text{H}_2\text{O}$
- Атом, какого элемента имеет наибольший радиус?  
а) С б) В в) О г) F
- Для какого элемента справедливо уравнение реакции:  
 $\text{ЭO}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{ЭO}_4$   
а) Se б) N в) Al г) C
- Добавление, какого вещества сдвигает равновесие реакции гидролиза  $\text{SnCl}_2$  влево?  
а)  $\text{SnSO}_4$  б)  $\text{K}_2\text{SO}_4$  в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  г)  $\text{H}_2\text{O}$
- Какому иону соответствует формула:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ ?  
а)  $\text{Zn}^{2+}$  б)  $\text{Ca}^{2+}$  в)  $\text{As}^{3+}$  г) Se
- В каком из соединений образуется наименее прочная химическая связь?  
а) NaF б) NaCl в) NaBr г) NaI
- Для какого элемента справедливо уравнение реакции:



а) В б) N в) S г) F

11. Действием какого реактива можно разделить смесь AgI и AgCl?

а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  б)  $\text{NH}_4\text{OH}$  в)  $\text{KBr}$  г)  $\text{KOH}$

12. Какое вещество нужно добавить к раствору, чтобы подавить гидролиз  $\text{BiCl}_3$ ?

а)  $\text{H}_2\text{O}$  б)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  в)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  г)  $\text{HCl}$

13. Какая формула соответствует  $\text{F}^-$ ?

а)  $1\text{S}^2 2\text{S}^2 2\text{P}^4$  б)  $1\text{S}^2 2\text{S}^2 2\text{P}^6$  в)  $1\text{S}^2 2\text{S}^2 2\text{P}^3$  г)  $1\text{S}^2 2\text{S}^2 2\text{P}^5$

14. Атом, какого элемента имеет наименьший радиус?

а) Al б) Si в) P г) Cl

15. При взаимодействии, какого элемента с кислородом образуется пероксид?

а) Fe б) Na в) Li г) Mg

16. В какой смеси веществ возможна химическая реакция?

а)  $\text{Bi}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \leftrightarrow$  б)  $\text{Bi}(\text{OH})_3 + \text{HCl}$

в)  $\text{Bi}_2\text{S}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow$  г)  $\text{Bi}_2\text{S}_3 + \text{HCl} \leftrightarrow$

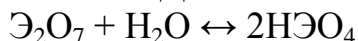
17. Какому иону соответствует формула:  $1\text{S}^2 2\text{S}^2 2\text{P}^6 3\text{S}^2 3\text{P}^6$

а)  $\text{Al}^{3+}$  б)  $\text{S}^0$  в)  $\text{Cl}^-$  г)  $\text{Br}^-$

18. Как меняется электроотрицательность в ряду: F, Cl, Br, I?

а) возрастает, б) убывает в) периодически меняется г) остается постоянной.

19. Для какого элемента справедливо уравнение реакций:

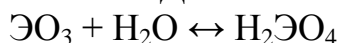


а) I б) N в) S г) P

20. У какого из перечисленных элементов наибольшее сродство к электрону?

а) O б) S в) Se г) Te

21. Для какого элемента справедливо уравнение реакции:



а) P б) I в) C г) S

22. К растворам указанных солей прилили раствор кислоты. В каком случае наблюдается выделение газа?

а)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  б)  $\text{CuSO}_4$  в)  $\text{Na}_2\text{S}$  г)  $\text{HgS}$

23. В какой смеси веществ возможна химическая реакция?

а)  $\text{AlCl}_3 + \text{HCl} \leftrightarrow$  б)  $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] + \text{NaOH} \leftrightarrow$

в)  $\text{AlCl}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow$  г)  $\text{Al}_2\text{S}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow$

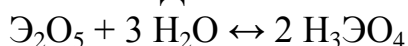
24. Как меняется электроотрицательность элементов в ряду:

N, P, As, Sb, Bi

а) убывает б) возрастает в) периодически меняется

г) остается постоянной.

25. Для какого элемента справедливо уравнение реакции



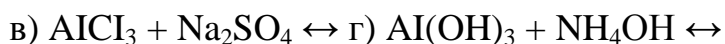
а) V б) P в) Cl г) N

26. При разложении какой соли образуется азот?

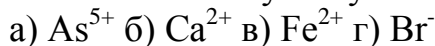
а)  $\text{KNO}_3$  б)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  в)  $\text{AgNO}_3$  г)  $\text{NH}_4\text{NO}_2$

27. В какой смеси веществ возможна химическая реакция?

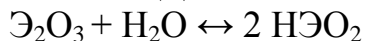
а)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \leftrightarrow$  б)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow$



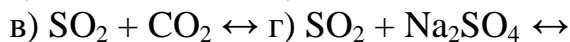
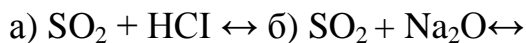
28. Какому иону соответствует формула:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$



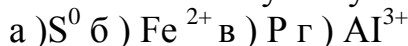
29. Для какого элемента справедливо уравнение реакции:



30. В какой смеси веществ возможна химическая реакция?



31. Какому иону соответствует формула:  $1s^2 2s^2 2p^6$ ?



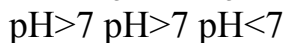
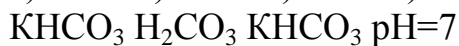
32. В каком из соединений образуется наиболее прочная химическая связь?



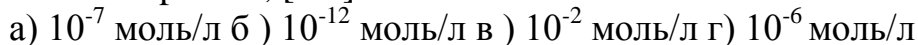
33. Какие вещества нужно добавить к раствору  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  для смещения равновесия реакции гидролиза вправо?



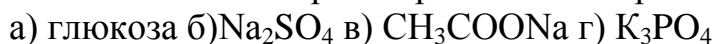
34. Указать продукты гидролиза  $\text{K}_2\text{CO}_3$  по 1-ой ступени:



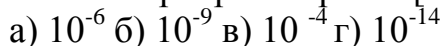
35. pH=12,  $[\text{H}^+]=?$



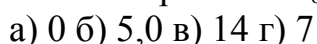
36. Какой из растворов закипит при более высокой температуре?



37. pH раствора =5  $[\text{OH}^-]=?$



38. pH 1 M  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6=?$



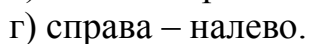
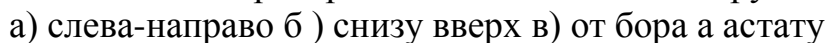
39. Какие электроны атома хрома участвуют в образовании химических связей?



40. Сколько ионов  $\text{H}^+$  содержится в 1 л 0,1 M раствора HCl ?



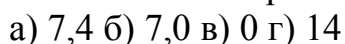
41. Электроотрицательность атомов в группе растет



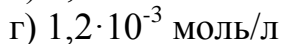
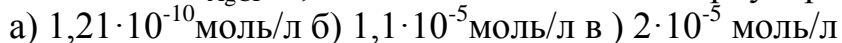
42. В реакции  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{PO}_4^- \leftrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{HPO}_4^{2-}$  дигидрофосфат ведет себя как:



43. Раствор глюкозы имеет pH равное:



44.  $\text{P}_{\text{AgCl}} = 1,21 \cdot 10^{-10}$ . Рассчитать молярную растворимость:



45. Указать продукты гидролиза по 1-ой ступени  $\text{K}_2\text{S}$ :







$pH=7$   $pH>7$   $pH<7$   $pH>7$

46. Чему равен температурный коэффициент, если при охлаждении на  $30^{\circ}C$ , скорость реакции уменьшилась в 8 раз.

а) 8 б) 2 в) 3 г) 4

47. От каких факторов не зависит константа скорости?

а) от природы б) от растворителя в) от  $t^{\circ}C$  г) от концентрации реагирующих веществ.

48. Определить степень окисления и к.ч. комплексообразователя в  $NH_4Cl$ .

а) +1, 4 б) -3, 1 в) -3, 4 г) +1, 1

49. Чему равен заряд комплексного иона  $[Fe(NO)_6]Cl_3$

а) 3+ б) 1+ в) 4+ г) 2+

50. Какой из растворов замерзает при более низкой температуре, если молярные концентрации равны?

а)  $KI$  б)  $CuCl_2$  в)  $NaCl$  г)  $C_{12}H_{22}O_{11}$

51. Ион  $Cu^{2+}$  имеет электронную формулу:

а)  $3d^9 4s^2$  б)  $3d^{10} 4s^1 4p^0$  в)  $3d^9 4s^0 4p^0$  г)  $3d^{10} 4s^0$

52. Сколько воды надо добавить к 200 мл 0,1 м раствором  $NaCl$ , чтобы получить 0,01 м раствор?

а) 1000 мл б) 1800 мл в) 2000 мл г) 1500 мл.

53. Раствор какого вещества замерзает при более низкой температуре?

а) глицерина б)  $NaCl$  в)  $CH_3COOH$  г)  $CaCl_2$

54.  $pH=10$ ;  $[OH^-]=?$

а)  $10^{-10}$  б)  $10^{-7}$  в)  $10^{-4}$  г)  $10^{-14}$

55. Масса  $NaOH$  0,5 л 0,6 м раствора равна:

а) 12 г б) 2,4 в) 40 г г) 1,2 г

56.  $PP_{AgCl}=1,8 \cdot 10^{-13}$ ,  $PP_{AgBr}=0,5 \cdot 10^{-13}$ ;  $PP_{AgI}=8 \cdot 10^{-17}$ , как изменяется растворимость веществ  $AgCl$ - $AgBr$ - $AgI$ .

а) растет б) не изменяется в) уменьшается г) равна 0

57. Чему равно ионное произведение воды в 0,1 м  $CH_3COOH$ ?

а)  $<7$  б)  $10^{-7}$  в)  $10^{-14}$  г)  $10^{-12}$

58. Продукты гидролиза по 1-ой ступени дихлорида цинка ( $ZnCl_2$ )

а)  $ZnOHCl$  б)  $ZnOHCl$  в)  $Zn(OH)_2$  г)  $ZnOHCl$

$HCl$

$HCl$   
 $HCl$   
 $HCl$

$pH<7$

$pH>$

$pH<7$

$pH=7$

59. Чему равно к.ч. кобальта в соединении  $K_2[Co(NH_3)_2(NO_2)_4]$ ?

а) 2 б) 4 в) 6 г) 8

60. Какой заряд комплексного иона  $[Fe^{+2}(NC)_5NH_3]$ ?

а) 2+ б) 2- в) 3- г) 3+

61. Указать продукты гидролиза  $Na_3PO_4$  по второй ступени

а)  $H_3PO_4$  б)  $NaH_2PO_4$  в)  $Na_2HPO_4$  г)  $Na_2HPO_4$

$NaOH$  2  $NaOH$   $NaOH$   $NaH_2PO_4$

62. Чему равно ионное произведение воды в 0,9% растворе  $NaCl$ ?

а) 9 б)  $10^{-7}$  в)  $10^{-14}$  г)  $9 \cdot 10^{-1}$

63. Степень окисления и к.ч. комплексообразователя  $[Pt(NH_3)_4Cl_2]^{2+}$

а) +2;4 б) +4;6 в) +2;6 г) +4; 4

64. Чему равно ионное произведение воды в 0,1 м растворе NaOH?

а)  $10^{-1}$  б)  $10^{-13}$  в)  $10^{-14}$  г)  $10^{-7}$

65. Указать продукты гидролиза по первой ступени сульфида калия  $K_2S$ :

а) не гидрол. б) KOH, KHS в) KOH,  $H_2S$  г) KOH, KHS

pH =7 pH>7 pH>7 pH<7

66. Титруют  $H_2SO_4$  раствором KOH, выбрать индикатор:

а) лакмус б) фенолфталеин в) метилоранж г) метилрот

67. Чему равна  $K_{равн.}$  в реакции:  $A_T + B_T \leftrightarrow C_T$

а)  $K_p = [C] / [A] \cdot [B]$  б)  $K_p = [C] / [A]$  в)  $K_p = [A] / [C]$  г)  $K_p = [A][B] / [C]$

68. Чему равен температурный коэффициент, если при охлаждении на  $30^{\circ}C$  скорость реакции уменьшилась в 8 раз.

а) 2 б) 3 в) 4 г) 8

69. Какой заряд комплексного иона  $[Fe^{+2}(NC)_5NH_3]$ ?

а) 2+ б) 2- в) 3- г) 3+

70. Указать продукты гидролиза  $Na_3PO_4$  по первой ступени

а)  $H_3PO_4$  б)  $NaH_2PO_4$  в)  $Na_3PO_3$  г)  $Na_2HPO_4$

NaOHNaOHNaOHNaOH

71. Указать заряд комплексного иона  $K_3[Cr(OH)_6]$ :

а) 3+ б) 3- в) 1- г) 1+

72. ПР  $CuS = 9 \cdot 10^{-36}$ . Рассчитать молярную растворимость CuS.

а)  $2 \cdot 10^{-18}$  моль/л б)  $3 \cdot 10^{-18}$  моль/л в)  $9 \cdot 10^{-36}$  моль/л г)  $6 \cdot 10^{-18}$  моль/л

73. Необходимые условия осмоса:

а) разница концентрации

б) разница концентраций и наличие полупроницаемой мембраны

в) наличие полупроницаемой мембраны

г) броуновское движение

74. Указать раствор изотоничный крови:

а) имеющий равные концентрации ионов  $K^+$  и  $Na^+$

б) имеющий равные значения pH

в) с pH=7,0 и  $pCO_2=35$  мм. рт.ст.

г) имеющий равное значение осмотического давления

75. Раствор, какого вещества замерзает при более низкой температуре при равных молярных концентрациях?

а) глицерина б) метанола в) глюкозы г) хлорида кальция

76. Температурный коэффициент  $\gamma=2$ . На сколько градусов нужно охладить реакционную смесь для уменьшения скорости реакции в 16 раз?

а) на  $10^{\circ}C$  б) на  $30^{\circ}C$  в) на  $40^{\circ}C$  г) на  $20^{\circ}C$

77. В 1 л раствора растворили 9,8 г  $H_2SO_4$ . Рассчитать  $C_3$ .

а) 0,1 б) 0,2 в) 0,01 г) 0,02

78. Растворимость  $BaCO_3$  равна  $1,7 \cdot 10^{-3}$  моль/л. Рассчитать ПР  $BaCO_3$ .

а)  $2,89 \cdot 10^{-6}$  б)  $1,7 \cdot 10^{-3}$  в)  $1,89 \cdot 10^{-5}$  г)  $2,89 \cdot 10^{-7}$

79.  $T_{NaOH}=0,00400$  г/мл, рассчитать  $C_m$  и  $C_3$ :

а) 0,1э б) 0,05э в) 0,2э г) 0,01э

0,1м 0,05м 0,2м 0,01м

80. Какой из растворов замерзает при более низкой температуре, если молярные концентрации равны?

а)  $\text{NaNO}_3$  б)  $\text{K}_2\text{SO}_4$  в)  $\text{LiCl}$  г)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

81. Какую массу  $\text{NaOH}$  нужно взять, чтобы приготовить 2л 0,1э раствора?

а) 4 г б) 8 г в) 0,8 г г) 0,4 г

82. Как изменится скорость получения аммиака при увеличении концентрации водорода в 3 раза?

а) увеличится в 3 раза б) увеличится в 9 раз

в) уменьшится в 3 раза г) увеличится в 27 раз

83. Показать к.ч. кобальта при степени окисления «+2».

а) 4 б) 1 в) 3 4) 6

84. Указать заряд комплексного иона  $[\text{Fe}(\text{OH}_2)_6]\text{Cl}_3$ :

а) 3+ б) 1+ в) 4+ г) 2+

85. Указать массу надо взять, чтобы приготовить 500 мл 0,1 э  $\text{HCl}$ ?

а) 0,1825 г б) 1,825 г в) 0,365 г г) 0,525 г

86. Какие электроны атома железа участвуют в образовании химических связей:

а)  $3d^5 4s^1$  б)  $3d^6 4s^0$  в)  $3d^6 4s^2$  г)  $3d^7$

87. Указать массу  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  для приготовления 1 л 0,02э раствора:

а) 1,58г б) 2,48г в) 4,96 г) 3,72 г

88. Рассчитать  $\text{PP}_{\text{AgCl}}$ , если его растворимость равна  $1,32 \cdot 10^{-2}$  моль/л.

а)  $1,21 \cdot 10^{-10}$  б)  $1,2 \cdot 10^{-6}$  в)  $1,74 \cdot 10^{-4}$  г)  $17,1 \cdot 10^{-6}$

89. Продукты гидролиза по первой ступени  $\text{K}_3\text{PO}_4$ .

а)  $\text{KOH}$  б)  $\text{KOH}$  в)  $\text{KOH}$  г)  $\text{KOH}$

$\text{K}_2\text{HPO}_4$   $\text{KH}_2\text{PO}_4$   $\text{K}_2\text{HPO}_4$   $\text{H}_3\text{PO}_4$

$\text{pH} > 7$   $\text{pH} = 7$   $\text{pH} < 7$   $\text{pH} > 7$

90. Указать заряд комплексного иона  $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{CN})_6]$ :

а) 3+ б) 3- в) 1- г) 1+

91. Указать продукты гидролиза по первой ступени сульфита калия:

а) не гидрол. б)  $\text{KOH}$ , в)  $\text{KOH}$ , г)  $\text{KOH}$ ,

$\text{KHSO}_3$   $\text{H}_2\text{SO}_3$   $\text{KHSO}_3$

$\text{pH} = 7$   $\text{pH} > 7$   $\text{pH} < 7$   $\text{pH} < 7$

92. Титруют  $\text{H}_2\text{SO}_4$  раствором  $\text{NaOH}$ , выбрать индикатор.

а) лакмус б) фенолфталеин в) метилоранж

93. Чему равен температурный коэффициент, если при охлаждении на  $40^\circ\text{C}$  скорость реакции уменьшилась в 16 раз.

а) 2 б) 3 в) 4 г) 8

94. Какова степень окисления и к.ч. комплексообразователя в соединении  $[\text{NH}_4]\text{Cl}$ ?

а) +1 б) -3 в) 0 г) +3

1 4 0 4

95. В каком из растворов осмотическое давление будет минимальным при  $t = 20^\circ\text{C}$ .

а) 1м  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  б) 1м  $\text{NaCl}$  в) 1м  $\text{CH}_3\text{COONa}$  г) 1м  $\text{K}_3\text{PO}_4$

96. Растворимость  $\text{BaCO}_3$  равна  $1,7 \cdot 10^{-3}$  моль/л, рассчитать  $\text{PP BaCO}_3$ .

а)  $2,89 \cdot 10^{-6}$  б)  $1,7 \cdot 10^{-3}$  в)  $1,89 \cdot 10^{-5}$  г)  $28,9 \cdot 10^{-7}$

97. Во сколько раз увеличится скорость реакции  $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow$  при увеличении концентрации азота в 3 раза:

а) увеличится в 3 раза б) не увеличится

в) не увеличится г) увеличится в 27 раз

98. Куда сместится равновесие:  $C_T + O_{2(r)} \leftrightarrow CO_{2(r)}$  при увеличении давления?

а) влево б) вправо в) не сместится

99. Вычислить количество вещества и количество эквивалентов вещества в 39 г  $Na_2S$ .

а)  $\nu Na_2S = 1$  моль б)  $\nu Na_2S = 0,5$  моль в)  $\nu Na_2S = \nu_{экв}$  г)  $\nu Na_2S = 39$

$\nu_{экв} = 0,5$   $\nu_{экв} = 1$  моль  $\nu_{экв} = 0,5$  моль  $\nu_{экв} = 19,5$

100. Чему равна молярная масса эквивалента ортофосфорной кислоты в обменных реакциях?

а) 21 г б) 32,6 в) 31 г г) 27 г

### ***Примеры вопросов для защиты лабораторных работ за 3 семестр:***

1. Дайте определения понятиям электромагнитного поля и электромагнитной энергии.
2. Предмет изучения органической химии.
3. Причины многообразия органических соединений.
4. Особенность электронного строения атома углерода.
5. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.
6. Электронные эффекты в органической химии (индуктивный и мезомерный эффект).
7. Изомерия органических соединений. Структурные и пространственные изомеры.
8. Что такое гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи?
9. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура алканов.
10. Нахождение алканов в природе.
11. Химические свойства алканов. Механизм реакций радикального замещения.
12. Способы получения предельных углеводородов.
13. Строение алкенов, номенклатура, изомерия.
14. Химические свойства и способы получения алкенов.
15. Механизм электрофильного присоединения (алкены, алкины, алкадиены).
16. Диены. Особенности сопряженных двойных связей в диенах.
17. Полимеры. Методы получения, свойства, применение.
18. Алкины. Изомерия. Номенклатура. Строение тройной связи.
19. Химические свойства алкинов. Реакции подвижного водородного атома.
20. Способы получения алкинов.
21. Ацетилен. Получение, свойства, применение.
22. Понятие ароматичности органических соединений.
23. Строение бензола.
24. Гомологи бензола, изомерия, номенклатура.

25. Реакции присоединения, окисления и замещения в ароматическом ряду.
26. Способы получения ароматических углеводов.
27. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов.
28. Электронное строение функциональной группы, полярность связи **ОН**.
29. Изомерия предельных одноатомных спиртов.
30. Водородная связь, ее влияние на физические свойства спиртов.
31. Химические свойства предельных одноатомных спиртов.
32. Смещение электронной плотности связи в гидроксильной группе под влиянием заместителей в углеводородном радикале.
33. Действие спиртов на организм человека.
34. Получение спиртов из предельных и непредельных углеводов.
35. Промышленный синтез метанола.
36. Этиленгликоль и глицерин как представители многоатомных спиртов. Их химические свойства, практическое использование.
37. Фенол, строение, физические и химические свойства, взаимное влияние атомов в молекуле.
38. Охрана окружающей среды от промышленных отходов, содержащих фенол.
39. Альдегиды, гомологический ряд, строение, функциональная группа.
40. Химические свойства альдегидов.
41. Получение, применение муравьиного и уксусного альдегидов.
42. Гомологический ряд предельных одноосновных кислот. Электронное строение карбоксильной группы. Взаимное влияние атомов в молекулах карбоновых кислот.
43. Химические свойства на примере уксусной кислоты.
44. Особенности муравьиной кислоты.
45. Акриловая и олеиновая кислоты.
46. Применение карбоновых кислот.
47. Жиры, их строение, химические свойства, практическое использование.
48. Жидкие и твердые жиры. Гидролиз, гидрогенизация.
49. Мыла. Получение, строение.
50. Амины. Классификация.
51. Взаимное влияние атомов в молекуле амина.
52. Способы получения алифатических аминов.
53. Ароматические амины. Анилин. Применение.
54. Химические свойства алифатических и ароматических аминов.
55. Аминокислоты, строение, изомерия, физические свойства.
56. Особенности химических свойств аминокислот.
57. Биологическое значение  $\alpha$ -аминокислот.
58. Внутренние соли. Пептидная связь. Белки.
59. Структура и функции белков.
60. Какие системы называются дисперсными? Привести примеры.
61. Чем отличаются истинные растворы, коллоидные и грубодисперсные системы?
62. Назовите методы получения дисперсных систем.
63. Чем объясняется устойчивость золей?
64. Что такое пептизация? Каковы виды пептизации?

65. Что такое химическая и физическая конденсация?
66. Условия, необходимые при получении золя методом химической конденсации.
67. Какой процесс называют коагуляцией и какой седиментацией?
68. Что такое порог коагуляции?
69. Что такое поверхностное натяжение?
70. В каких единицах в системе СИ измеряется поверхностное натяжение?
71. Какими методами измеряют поверхностное натяжение?
72. Каким методом измеряют поверхностное натяжение в работе?
73. Является ли спирт, используемый в данной лабораторной работе, поверхностно-активным веществом?
74. Какое вещество называется поверхностно-активным?
75. Сформулируйте правило Дюкло – Траубе.
76. На графике проведите изотерму поверхностного натяжения для пропилового спирта.
77. В чем заключается суть метода наибольшего давления пузырьков воздуха?
78. Приведите примеры катионоактивного, анионоактивного и неионогенного ПАВ.
79. Дать определения основным понятиям термодинамики: система, экстенсивные и интенсивные параметры, функции состояния, термодинамический процесс, термодинамическое равновесие.
80. Внутренняя энергия – определение, факторы, влияющие на запас внутренней энергии в системе.
81. Связь внутренней энергии системы с тепловым эффектом процесса.
82. Теплота и работа как формы передачи энергии. Полная и внутренняя энергия системы.
83. Первое начало термодинамики: содержание, формулировки.
84. Выражение первого начала термодинамики для изобарного, изохорного и изотермических процессов.
85. Закон Гесса и его следствия.
86. Теплота образования и теплота сгорания соединений.
87. Тепловые эффекты химических реакций при постоянном объеме и постоянном давлении.
88. Второе начало термодинамики: содержание, формулировки.
89. Понятие энтропии, свойства энтропии, ее изменения в различных процессах.
90. Термодинамические потенциалы как критерий направления протекания процессов и как мера работоспособности системы. Расчет изменения энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в различных процессах.
91. Что называется химической кинетикой?
92. Влияние температуры на скорость химической реакции.
93. Правило Вант-Гоффа: словесная формулировка, температурный коэффициент скорости химической реакции.
94. Энергетический барьер и энергия активации. Факторы, влияющие на энергетический барьер и энергию активации реакций.
95. Расчет энергии активации реакции аналитическим и графическим методом.
96. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов.

97. Закон Рауля для разбавленных растворов нелетучих веществ: словесная формулировка.
98. Давление насыщенного пара растворителя над раствором.
99. Понижение точки замерзания и повышение точки кипения растворов.
100. Расчет осмотического давления.
101. Теория электролитической диссоциации.
102. Показатели диссоциации: степень, константа, изотонический коэффициент.
103. Закон разведения Оствальда.
104. Основы электростатической теории сильных электролитов Дебая – Хюккеля.
105. Электрическая проводимость растворов электролитов.
106. Кондуктометрия.
107. Электродные потенциалы: механизм возникновения.
108. Уравнение Нернста для расчета величины электродного потенциала, факторы, влияющие на величину электродного потенциала.
109. Классификация электродов: по применению, по механизму возникновения электродного потенциала.
110. Провести классификацию цинкового электрода, хлоридсеребряного, хингидронного и стеклянного электродов.
111. Гальванические элементы: измерение ЭДС гальванического элемента, уравнение Нернста для расчета ЭДС гальванического элемента.
112. Потенциометрическое определение  $pH$ : принцип определения, измерительные электроды, используемые в -метрии.
113. Водородный электрод, устройство. Отличие водородного электрода сравнения от измерительного.
114. Дисперсные системы: классификация.
115. Дисперсность и гетерогенность как основные характеристики дисперсных систем. Коллоидное состояние вещества.
116. Методы получения дисперсных систем.
117. Очистка коллоидных растворов: диализ, электродиализ, ультрафильтрация.
118. Молекулярно-кинетические свойства коллоидов.
119. Диффузия: определение, особенности диффузии в коллоидных растворах, первый закон Фика.
120. Броуновское движение: механизм, смещение, среднее смещение, связь с коэффициентом диффузии.
121. Седиментация: уравнение Стокса, обозначения входящих величин.
122. Оптические свойства коллоидов: природа специфических оптических свойств коллоидов, конус Тиндаля.
123. Уравнение Рэлея: общий вид, обозначения входящих величин.
124. Опалесценция. Природа явления. Дихроизм.
125. Строение ДЭС на границе раздела фаз коллоидных систем: механизм возникновения электрического заряда на межфазной границе.
126. Теории ДЭС: Гельмгольца, Гуи – Чепмена, Штерна.
127. Поверхностный и электрокинетический потенциалы.
128. Электрокинетические явления: классификация электрокинетических явлений.
129. Электрофорез. Скорость движения заряженной частицы в электрическом поле.

130. Электроосмос.
131. Потенциал седиментации (эффект Дорна).
132. Потенциал протекания (эффект Квинке).
133. Практическое использование электрокинетических явлений.
134. Устойчивость лиофобных коллоидов: определение понятия, причины, обуславливающие термодинамическую неустойчивость лиофобных коллоидов.
135. Седиментационная (кинетическая) и агрегативная устойчивость коллоидных растворов.
136. Электростатический и адсорбционно-сольватный барьеры как факторы агрегативной устойчивости лиофобных коллоидов.
137. Коагуляция коллоидных растворов электролитами. Скрытая и явная коагуляция, их признаки.
138. Закономерности коагуляции под действием электролитов: правило Шульце – Гарди.
139. Современные представления о механизме коагуляции (теория ДЛФО).
140. Строение мицелл коллоидных растворов.
141. Адсорбция на границе раздела жидкость-газ и жидкость-жидкость: изотерма адсорбции, ее анализ.
142. Уравнение Гиббса, его анализ.
143. Поверхностное натяжение на границе двух жидкостей.
144. Адсорбция на границе раздела твердое тело-газ, твердое тело-жидкость: природа сил адсорбционного взаимодействия, факторы, влияющие на величину адсорбции.
145. Уравнение Фрейндлиха: анализ уравнения, изотерма адсорбции, графическое нахождение констант уравнения.
146. Адсорбция электролитов. Лиотропные ряды.
147. Правило Панета – Фаянса.
148. Что такое удельная электропроводность? Ее размерность в системе СИ.
149. Что такое молярная электропроводность? Ее размерность в системе СИ.
150. Почему в исследованиях пользуются обоими видами электропроводности?
151. Как зависит удельная электропроводность при изменении концентрации для сильных и слабых электролитов?
152. Зависимость молярной электропроводности от разбавления для сильных и слабых электролитов.
153. Основные положения теории Аррениуса.
154. Основные положения теории Дебая и Хюккеля.
155. В чем сущность метода кондуктометрии?
156. Где в сельскохозяйственном производстве используется метод кондуктометрии?



## Тестовые задания для рубежного тестирования за 3 семестр

- Задание 1 Назовите по номенклатуре ИЮПАК  
 $\text{CH}_3\text{-CHCH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}_2\text{H}_5$   
а) 2 метил 4 этилбутан;  
б) 2 метилгексан;  
в) 1 метил 3 метилбутан.
- Задание 2 Какое из перечисленных свойств присуще аренам?  
а) лёгкость присоединения;  
б) лёгкая окисляемость;  
в) замещение в присутствии катализатора ( $\text{AlCl}_3$ ).
- Задание 3 Укажите формулу глицерина  
а)  $\text{CH}_2\text{OH-CHOH-CH}_2\text{OH}$   
б)  $\text{CH}_2\text{OH-CH}_2\text{OH}$ ;  
в)  $\text{CH}_2\text{OH-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$
- Задание 4 Какое соединение является третичным амином?  
а)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-NCH}_3\text{-CH}_3$   
б)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$   
в)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{NH-CH}_3$
- Задание 5 Какой тип связи характерен для клетчатки?  
а)  $\alpha$ -1,4-гликозид – глюкозная;  
б)  $\beta$ -1,4-гликозид – глюкозная;  
в)  $\alpha$ -1,6-гликозид – глюкозная.
- Задание 6 По изменению энтропии можно судить о направлении протекания процесса в системе:  
а) изолированной;  
б) закрытой;  
в) открытой.
- Задание 7 Для описания свойств разбавленных растворов слабых электролитов применима теория  
а) Дебая и Хюккеля;  
б) Аррениуса;  
в) Лэнгмюра.
- Задание 8 На какой границе раздела возникает электродный потенциал:  
а) металл – раствор соли;  
б) металл – газ;  
в) металл – металл.
- Задание 9 Что объединяет три метода очистки дисперсных систем (диализ, электродиализ; ультрафильтрация)  
а) полупроницаемая мембрана;  
б) электрическое поле;  
в) давление.
- Задание 10 По правилу Шульце-Гарди коагуляцию вызывает ион:  
а) противоположный заряду коллоидной частицы;  
б) одноимённый с зарядом коллоидной частицы;  
в) заряд иона не имеет значения.

### 7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета, экзамена)

#### **Компетенции:**

ОПК-1 Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения

ОПК-4 – Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

#### **Вопросы к зачету:**

1. Основные понятия и законы химии. Моль, молярная масса, химический эквивалент, молярная масса эквивалента. Законы химии: сохранения массы, постоянства состава, эквивалентов, Авогадро.
2. Химическая кинетика. Скорость химической реакции, единицы измерения. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действующих масс - основной закон химической кинетики. Константа скорости реакции.
3. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент реакции. Энергия активации процесса, активированный комплекс.
4. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм влияния катализаторов на скорость реакции. Ферменты. Роль катализа в химии и биохимии.
5. Химическое равновесие. Признаки химического равновесия. Константа равновесия. Смещение равновесия при изменении концентрации, температуры, давления. Принцип Ле-Шателье.
6. Энергетика химических реакций. Энтальпия и тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Вычисление энтальпии реакции.
7. Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР. Возможность протекания ОВР.
8. Энтропия, её размерность. Вычисление изменения энтропии химической реакции по следствию из закона Гесса
9. Свободная энергия Гиббса как функция состояния системы.  $\Delta G$  реакции как причина протекания самопроизвольных реакций. Вычисление  $\Delta G$  по термодинамическим уравнениям.
10. Растворы. Растворы концентрированные, насыщенные. Сильные электролиты и слабые.
11. Растворы слабых электролитов. Ступенчатая диссоциация. Степень и константа диссоциации слабых электролитов. От каких факторов они зависят?
12. Электролитическая диссоциация. Вода как слабый электролит, ион гидроксония. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатель рН и рОН. Буферные растворы.

13. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Константа, степень гидролиза, взаимосвязь между ними. Ступенчатый гидролиз
14. Основные положения квантовой теории строения вещества. Понятие об электронном облаке, формы электронных облаков.
15. Характеристика состояния электрона в атоме. Квантовые числа. Физический смысл квантовых чисел с точки зрения строения атома, их взаимосвязь.
16. Энергетические уровни, подуровни электронных оболочек атомов, атомные орбитали, их электронная емкость.
17. Принципы заполнения орбиталей электронами: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда. Правило Клечковского.
18. Периодический закон Д.И. Менделеева, связь со строением атомов. Характер и причины изменения свойств атомов элементов в периодах и подгруппах.
19. Основные свойства атомов: энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность, радиус атома. Характер их изменения в периодах и подгруппах.
20. s-, p-, d-, f - семейства химических элементов и их расположение в периодической системе Д.И. Менделеева.
21. Ковалентная, ионная, водородная, металлическая химические связи (разобрать на примерах). Энергия, длина, кратность, полярность связи.
22. Ковалентная химическая связь, условия ее образования по методу валентных связей. Механизмы образования ковалентных связей: обменный, донорно-акцепторный;  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи, поясните на примерах.
23. Гибридизация атомных орбиталей. Простейшие типы гибридизации. Пространственная конфигурация простейших молекул, на примере  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{BCl}_3$ .
24. Полярность химических связей и молекул. Геометрическая структура простейших молекул на примере  $\text{BCl}_3$ ,  $\text{BeCl}_2$ ,  $\text{CH}_4$ .
25. Типы межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь. Поясните на примерах.
26. Механизмы образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи. Поляризация.
27. Ионная связь, ее особенности. Свойства ионной связи, строение ионных кристаллов.
28. Реакции окисления-восстановления. Понятие степени окисления атома в молекуле. Процессы окисления и восстановления. Приведите примеры веществ окислителей и восстановителей.
29. Окислительно-восстановительные реакции. Определение направления и глубины протекания ОВР с помощью окислительно-восстановительных потенциалов.
30. Комплексные соединения. Строение: комплексообразователь, лиганды, координационное число, внешнесферные ионы. Константы устойчивости и нестойкости. Разобрать на примерах:  $\text{K}[\text{BF}_4]$ ;  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ .
31. Общая характеристика свойств элементов и их соединений I А группы. Физические и химические свойства, применение, биологическое значение.
32. Общая характеристика свойств элементов и их соединений II А группы. Физические и химические свойства, применение.

33. Общая характеристика элементов и их соединений IA группы (обосновать с точки зрения атома). Использование щелочных металлов в с/х.
34. Общая характеристика свойств элементов и их соединений I В подгруппы. Физические и химические свойства.
35. Общая сравнительная характеристика элементов и их соединений IA и IB групп периодической системы.
36. Сравнительная характеристика элементов и их соединений IIA и IIB подгрупп периодической системы.
37. Общая сравнительная характеристика элементов и их соединений III A и III B групп периодической системы.
38. Элементы IV A группы. Общая характеристика с точки зрения строения атома. Значение в сельском хозяйстве.
39. Общая характеристика элементов и их соединений VA группы периодической системы.
40. Общая характеристика элементов и их соединений VI A группы. Физические и химические свойства. Применение.
41. Общая характеристика элементов VI A группы периодической системы, их соединения.
42. Элементы VII группы. Сравнительная общая характеристика элементов и их соединений VII A и VII B групп с точки зрения строения атомов.
43. Общая характеристика VIIA группы периодической системы. Хлор, физические и химические свойства, получение. Хлористый водород и соляная кислота. Кислородные соединения хлора. Применение.
44. Переходные металлы. Физические свойства, причины их разнообразия. Общие химические особенности металлов d -электронного семейства. Соединения с высшими и низшими степенями окисления.
45. Электронное строение атомов VIIIA группы ПС и особенности их химических и физических свойств. Соединения благородных газов.
46. Аналитическая химия, её задачи и методы. Классификация методов количественного анализа. Чувствительность аналитических реакций. Ошибки анализа: систематический и случайный
47. Титриметрический анализ. Методы титриметрического анализа. Точка эквивалентности и её определение.
48. Титриметрический анализ. Точка эквивалентности. Конечная точка титрования, стандартные и стандартизированные растворы.
49. Стандартные и стандартизированные растворы в аналитической химии. Способы титрования (прямое и обратное)
50. Кисотно-основное титрование. Способы обнаружения точки эквивалентности. Индикаторы рН. Теория индикаторов. Равновесие в растворах индикаторов.
51. Кривые кислотно-основного титрования. Расчёт рН, построение кривых титрования сильной кислоты сильным основанием, анализ, выбор индикаторов для титрования.
52. Кривые кислотно-основного титрования. Построение кривых титрования слабой кислоты сильным основанием, расчёт рН, анализ, выбор индикаторов для титрования.

53. Реакции комплексообразования в аналитической химии. Циклические комплексные соединения в анализе.
54. Комплексонометрическое титрование. Комплексонометрия, сущность метода, обнаружение конечной точки титрования, практическое применение.
55. Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия. Стандартизация раствора. Возможности практического применения метода.
56. Йодометрическое определение восстановителей, окислителей и кислот. Косвенное и прямое определение. Условия, соблюдение которых обязательно при йодометрическом титровании. Практическое применение йодометрии
57. Процессы осаждения-растворения. Разделение, выделение и концентрирование веществ. Осадительное титрование.
58. Титриметрический анализ. Методы титриметрического анализа. Способы титрования (прямое и обратное).
59. Методы комплексонометрического титрования: прямое, обратное, алкалиметрическое, косвенное (титрование заместителя)
60. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям

***Компетенции:***

ОПК-1 Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения

ОПК-4 – Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

***Вопросы к экзамену:***

1. Предмет органической химии. Причины выделения органической химии в самостоятельную науку. Этапы развития органической химии.
2. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Виды изомерии в органической химии.
3. Гомологический ряд алканов. Строение. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства и способы получения.
4. Химические свойства и применение алканов.
5. Гомологический ряд алкенов. Строение. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства и способы получения.
6. Химические свойства и применение алкенов.
7. Гомологический ряд алкинов. Строение. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства и способы получения.
8. Химические свойства и применение алкинов.
9. Гомологический ряд диеновых углеводов. Классификация. Номенклатура. Физические свойства и способы получения.
10. Химические свойства и применение сопряженных диеновых углеводов.

11. Ароматические углеводороды. Строение. Изомерия. Номенклатура. Физические свойства и способы получения.
12. Химические свойства ароматических углеводородов. Ориентирующее действие заместителей в бензольном ядре. Ориентанты 1 и 2 рода. Согласованная и несогласованная ориентация.
13. Спирты. Определение, номенклатура, классификация. Способы получения и применение одноатомных и многоатомных спиртов.
14. Физические и химические свойства одноатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов (на примере глицерина и этиленгликоля).
15. Фенолы. Определение. Классификация. Способы получения и применение фенолов. Физические и химические свойства фенолов.
16. Карбонильные соединения. Определение, классификация, номенклатура, изомерия. Способы получения и применение альдегидов и кетонов.
17. Физические и химические свойства альдегидов и кетонов
18. Карбоновые кислоты. Определение, номенклатура, классификация, физические свойства и применение карбоновых кислот.
19. Способы получения и химические свойства карбоновых кислот.
20. Неперекисные и дикарбоновые кислоты. Определение. Отдельные представители. Особенности химического поведения дикарбоновых и перекисных карбоновых кислот.
21. Простые и сложные эфиры, их получение, свойства и применение.
22. Жиры. Распространение в природе, состав, строение. Химические свойства: омыление и гидрогенизация. Мыла, их химический состав. Гидролиз мыла, его моющие свойства в жесткой воде.
23. Амины. Определение, классификация, физические свойства и применение.
24. Химические свойства и способы получения аминов.
25. Аминокислоты. Определение, классификация. Способы получения аминокислот. Физические и химические свойства аминокислот.
26. Понятия химической термодинамики: система (изолированная, закрытая, открытая); параметры состояния системы (экстенсивные, интенсивные); функции состояния системы (внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, свободная энергия)
27. Первое начало термодинамики. Формулировки. Математическая запись. Понятие об энтальпии.
28. Понятие теплового эффекта химической реакции. Закон Гесса. Расчёт тепловых эффектов по теплотам образования и теплотам сгорания веществ.
29. Второе начало термодинамики. Формулировки. Математическая запись. Энтропия – критерий равновесия и самопроизвольности процессов. Статистическая интерпретация энтропии. Уравнение Больцмана.
30. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Порядок и молекулярность реакции. Константа скорости химической реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.
31. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Законы Рауля.
32. Осмос, осмотическое давление в растворах неэлектролитов. Закон Вант-Гоффа. Способ выражения концентрации в законе Вант-Гоффа.

33. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Теория разбавленных растворов сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Активность ионов, коэффициент активности, ионная сила.
34. Молярная электропроводность растворов электролитов, её зависимость от разбавления. Удельная электропроводность растворов электролитов, её зависимость от концентрации для слабых и сильных электролитов. Метод кондуктометрии, его применение в сельском хозяйстве.
35. Закон разбавления Оствальда. Скорости движения ионов, числа переноса. Закон Кольрауша. Практическое применение электрической проводимости.
36. Двойной электрический слой и его строение. Электродный потенциал, уравнение Нернста. Стандартный электродный потенциал, его физический смысл.
37. Гальванические элементы. Схема устройства гальванического элемента Якоби-Даниеля, химическая реакция в его основе, расчёт ЭДС.
38. Классификация электродов. Электроды первого рода, обратимые по катиону и аниону. Электроды второго рода, насыщенный каломельный и хлорсеребряный электроды.
39. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию, размерам частиц, степени родства фаз. Методы получения и очистки.
40. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем: броуновское движение, диффузия. Осмос в коллоидных системах. Оптические свойства коллоидных систем.
41. Электрокинетические свойства коллоидных систем. Электрофорез и электроосмос, потенциал седиментации, потенциал течения.
42. Виды устойчивости дисперсных систем. Коагуляция; стадии коагуляции (скрытая и явная). Факторы, влияющие на коагуляцию: концентрация золя, неэлектролиты, электролиты. Порог коагуляции. Правило Шульца-Гарди.
43. Адсорбция и ее характеристики. Адсорбция на границе раздела газ-твёрдое тело. Теории адсорбции Ленгмюра, Поляни, БЭТ. Уравнение Фрейндлиха.
44. Адсорбция на границе раздела раствор-газ. Уравнение Гиббса. Понятие о поверхностной активности, поверхностно-активном веществе (ПАВ). Правило Дюкло-Траубе.
45. Адсорбция на границе раствор-твёрдое тело. Молекулярная и ионная адсорбция. Правило выравнивания полярностей Ребиндера.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете и экзамене производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

##### **Тестовые задания**

***Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:***

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

## **Защита лабораторных работ (ЗЛР)**

### ***Критерии оценивания ЗЛР:***

- оценки «зачтено» заслуживает студент, знающий программный материал, по существу излагающий его, не допускающий существенных неточностей в ответе на вопрос;

- оценки «незачтено» заслуживает студент, который не показал правильного понимания существа вопроса, не знает значительную часть основного материала, предусмотренного программой, материал излагает непоследовательно и сбивчиво.

## **Зачет**

### ***Критерии оценки на зачете:***

Оценки «зачтено» и «не зачтено» выставляются по дисциплинам, формой промежуточного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «не зачтено» – параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала программы дисциплины, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, показавшему полное знание материала программы дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.



Оценка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала программы дисциплины в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на зачете или выполнении заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала программы дисциплины, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы

## **Экзамен**

### ***Критерии оценивания экзамена:***

Оценка *«отлично»* выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка *«хорошо»* выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Князев, Д.А., Неорганическая химия, [Текст]:/Д.А.КнязевС.Н.Смарыгин, М., Высш.шк.; 1990, 430 с.	Теоретические основы неорганической химии	2	235
2.	Мазур Л.В, Аналитическая химия [Электронный ресурс]: Учебное. пособие / Л.В. Мазур, Г.Н. Баторова. — Улан-Удэ : Бурятский государственный университет, 2014. — 146 с.// ЭБС «Рукопт». - Режим доступа <a href="https://rucont.ru/efd/291664">https://rucont.ru/efd/291664</a> ограниченный по логину и паролю.	Аналитическая химия	2	Электронный ресурс
3	Глинка Н.Л., Общая химия [Текст]: учебник для вузов / Н.Л. Глинка; Под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова, М.:Химия, 1988. – 702 с. [и предыдущие издания]	Теоретические основы неорганической химии. Химия элементов	2	98
4	Якухина О.М., Органическая химия [Электронный ресурс] / О.М. Якухина, Кемерово, ФГБОУ ВПО Кемеровский ГСХИ, 2013, 304с// ЭБС AgriLib, – Режим доступа: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3412">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3412</a> (дата обращения: 01.06.2021)	Органическая химия	3	Электронный ресурс
5	Маринкина Г.А., Физическая и коллоидная химия. Практикум (ЭБС Лань) [Электронный ресурс] / Г.А. Маринкина, Н.П. Полякова, Ю.И. Коваль. - Новосибирск: НГАУ, 2009. - 151 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4568">https://e.lanbook.com/book/4568</a> , (дата обращения: 01.06.2021)	Физическая химия. Коллоидная химия	3	Электронный ресурс

### 8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Хомченко Г.П., Неорганическая химия [Текст]:Учебник для вузов.. М.: Высш.шк.,1987. - 464с.	Теоретические основы неорганической химии	2	82
2.	Цитович И.К., Курс аналитической химии [Текст]:, /И.К.Цитович,СПб, Изд-во «Лань», 2009, 496с. [и предыдущие издания]	Аналитическая химия	2	119
3.	Новоженков, В.А. Введение в неорганическую химию [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2001. - 650 с. //Электр. Библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» Режим доступа <a href="http://window.edu.ru/resource/646/29646">http://window.edu.ru/resource/646/29646</a> ограниченный по логину и паролю.	Теоретические основы неорганической химии	2	Электронный ресурс

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
4.	Методические указания и задания для самостоятельной работы студентов по курсу неорганической химии /Ю.А.Горюнов,И.Д.Халистова. - Ярославль: ФГОУ ВПО ЯГСХА, 2006, 77с.Режим доступа : <a href="https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог">https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог</a> , требуется авторизация (дата обращения: 12.04.2021).	Теоретические основы неорганической химии	2	Электронный ресурс
5.	Платонов ,Ф.П., Практикум по неорганической химии,[Текст]/, Ф.П.Платонов, З.Е.Дейкова. М.; Высш.шк., 1985,255 с.	Теоретические основы неорганической химии	2	100
6.	Грандберг И.И., Органическая химия, М., Высш.шк., 1987, 480с	Органическая химия.	3	152
7.	Грандберг И.И., Органическая химия, М., Дрофа, 2002, 672с	Органическая химия.	3	98
8.	Грандберг И, И., Практические работы и семинарские занятия по органической химии, М., Дрофа, 2002, 352с	Органическая химия.	3	73
9.	Казнина М.А., Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: рабочая тетрадь для обучающихся по направлениям подготовки 35.03.04 "Агрономия", 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»/М.А. Казниной.– Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. – 76 с. – <a href="https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/">https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/</a> , требуется авторизация.	Физическая химия. Коллоидная химия	3	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>), требуется авторизация.

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

### 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Универсальная	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2.	Электронно-библиотечная система «Руконт»	Универсальная	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
3.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	<a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>
4.	Электронно-библиотечная система «AgriLib»	Специализированная	<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

### 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.library.ru](http://www.library.ru), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторная работа	Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы.
Подготовка к зачету и экзамену	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

### 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет, в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды академии; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

#### 11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

## 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	<a href="https://polpred.com/">https://polpred.com/</a> Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю
4.	Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Elsevier ScienceDirect	Универсальная	<a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a> Доступ с IP-адреса академии
5.	Базы данных издательства SpringerNature	Универсальная	<a href="https://www.springernature.com/">https://www.springernature.com/</a> Доступ с IP-адреса академии
6.	Реферативная и аналитическая база данных Elsevier Scopus	Универсальная	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a> Доступ с IP-адреса академии
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
8.	База данных AGRIS	Специализированная	<a href="http://agris.fao.org/agris-search/index.do">http://agris.fao.org/agris-search/index.do</a> Доступ свободный
9.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	<a href="http://www.cnsnb.ru/AKDiL/">http://www.cnsnb.ru/AKDiL/</a> Доступ свободный

### 11.3 Доступ к сети Интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.

## 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Химия» используются помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду академии.

### 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

<b>Наименование специальных помещений</b>	<b>Оснащенность специальных помещений</b>
<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> Помещение № 205. Посадочных мест 80. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул.Е. Колесовой, 70.	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - компьютер в комплекте - 1 шт.; мультимедиа-проектор Acer P7280 - 1 шт.; проекционный экран DINON Manual настенный - 1 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows Vista business, Microsoft Office 2007.
<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> Помещение № 208. Посадочных мест 16. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул.Е. Колесовой, 70.	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - компьютер, мультимедиа-проектор, акустическая система, проекционный экран, стенд «Таблица Менделеева» – 1 шт. Лабораторное оборудование - иономер универсальный - 2 шт., фотокolorиметр ФЭК - 1 шт., аппарат для встряхивания - 2 шт., баня ЛВ-4 - 3 шт., баня песочная - 1 шт., весы ВЛКТ - 1 шт., мешалка магнитная - 1 шт., насос вакуумный - 1 шт., плитка электрическая - 2 шт., потенциометр унив. - 1 шт., рефрактометр ИРФ-22 - 1 шт., термостат ТС-80 - 1 шт., шкаф для пробирок большой – 1 шт., электротермометр ЭТИ - 1 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2007.
<b>Помещение для самостоятельной работы</b>	Специализированная мебель – учебная мебель.

<b>Наименование специальных помещений</b>	<b>Оснащенность специальных помещений</b>
<p><b>обучающихся</b>  Помещение № <u>109</u>.  Количество посадочных мест: <u>12</u>.  Адрес (местоположение) помещения:  150052, Ярославская обл., г. Ярославль,  ул.Е. Колесовой, 70.</p>	<p>Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам. Кондиционер – 1 шт.  Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b>  Помещение № <u>318</u>.  Количество посадочных мест: <u>12</u>.  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Ту-таевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.  Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт. Кондиционер – 1 шт.  Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b>  Помещение № <u>341</u>.  Количество посадочных мест: <u>6</u>.  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Ту-таевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.  Технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт., кондиционер – 1 шт.  Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><b>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b>  Помещения № <u>210</u>, № <u>328</u>.  Адрес (местоположение) помещения:  150052, Ярославская обл., г. Ярославль,  ул.Е. Колесовой, 70.</p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования</p>



### **13 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине «Химия» лиц относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в вузе предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, при необходимости – услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2020 – 2024 учебные года**


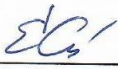

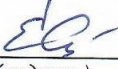
Внесенные изменения на 2021/2022 учебный год

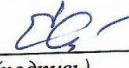

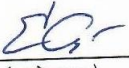



В рабочую программу дисциплины

*Химия*

*наименование дисциплины*

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	4. Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)	На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» в таблицу раздела 4 рабочей программы дисциплины включена строка «в том числе в форме практической подготовки».	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)
2	5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»: - в таблице п. 5.2 «Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля» рабочей программы дисциплины в графе «Виды учебных занятий (в часах)» добавлена графа «в т.ч. в форме практической подготовки».	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)
3	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы.	01.09.2021 г. Протокол № 1	01.09.2021 г. Протокол № 1

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
	дисциплины		 (подпись)	 (подпись)
4	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	9.1 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине.  Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы.	01.09.2021 г. Протокол № 1   (подпись)	01.09.2021 г. Протокол № 1   (подпись)
5	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем.  Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	01.09.2021 г. Протокол № 1   (подпись)	01.09.2021 г. Протокол № 1   (подпись)
6	12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности.  Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы.	01.09.2021 г. Протокол № 1   (подпись)	01.09.2021 г. Протокол № 1   (подпись)

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»  
Агротехнологический факультет



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
В.В. Морозов  
«01» сентября 2021 г.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.27 «ХИМИЯ»**

Код и направление подготовки	<u>36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»</u>
Направленность (профиль)	<u>Ветеринарно-санитарная экспертиза</u>
Квалификация	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Год начала подготовки	<u>2021</u>
Факультет	<u>Ветеринарии и зоотехнии</u>
Выпускающая кафедра	<u>«Ветеринарно-санитарная экспертиза»</u>
Кафедра-разработчик	<u>«Экология»</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>216/6</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>Зачет/экзамен</u>

Декан  
факультета ветеринарии и  
зоотехнии

  
(подпись)

к. с. -х. н.

(учёная степень, звание)

Бушкарева А.С.

Председатель УМК факуль-  
тета ветеринарии и зоотех-  
нии


  
(подпись)

к. б. н., доцент

(учёная степень, звание)

Скворцова Е.Г.

И.о. заведующего выпус-  
кающей кафедрой

  
(подпись)

к. с. х. н.

(учёная степень, звание)

Ярлыков Н.Г.

Ярославль, 2021 г.

Лекции – 68 ч.

Лабораторные занятия – 68 ч.

Самостоятельная работа – 49,4 ч.

**Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы:**

Дисциплина «Химия» относится к *обязательной части* образовательной программы бакалавриата.

**Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:**

**- общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	ОПК-1. Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения	<b>ОПК-1.1</b> Знает биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения		
		основные принципы проведения химических экспериментов и обработку полученных результатов	проводить на практике функциональный качественный анализ неорганических и органических веществ, в том числе и биологически активных	методикой проведения химического эксперимента в лабораторных условиях с целью контроля качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения
ОПК-4	ОПК-4. Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении профессиональных задач	<b>ОПК-4.1</b> Знает основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач, современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы		
		Предмет, цели, задачи, основные законы химии	Пользоваться законами химии, применяя их на практике; составлять уравнения химических реакций	Навыками постановки химического эксперимента и решения задач с использованием основных законов химии
		<b>ОПК-4.2</b> Умеет использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач		
	Общие химические понятия и теоретические основы химических, физико-химических и физических методов анализа	Применять методы качественного и количественного анализа при решении общепрофессиональных задач	Современной химической терминологией	

**Краткое содержание дисциплины:** Общие химические понятия и законы, скорость и энергетика химической реакции, химическое равновесие, строение вещества, растворы. Неорганическая химия: периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, способность к комплексообразованию, соединения биогенных и токсичных элементов. Аналитическая химия, химические, физико-химические и физические методы анализа. Органическая химия, основные классы органических соединений, их химические свойства и способы получения, природные соединения. Физическая и коллоидная химия, химическая кинетика и химическая термодинамика. Дисперсные системы, поверхностные явления