

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 06.07.2021 08:58:07

Уникальный программный ключ:

5258223550ea8b9e17061160911411318986a66255891c2888913a1350be

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени В.Я.ГОРИНА»**

**УТВЕРЖДАЮ**



Декан агрономического  
факультета

А.В. Акинчин  
"\_\_\_" мая 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Химия**

**Направление подготовки – 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»**

Направленность (профиль): Система удобрений и воспроизводства плодородия почв

Уровень высшего образования – бакалавриат

Год начала подготовки - 2021

**Майский, 2021**

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №1166 от 20.10.2015 г.
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.12.2013 г. №1367;
- профессионального стандарта «Агроном», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 09.07.2018 г. № 454н;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по специальности Экология и природопользование.

**Составитель:** профессор кафедры математики, физики, химии и информационных технологий Василенко И.И.,

Рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и химии

«\_12\_»\_\_мая\_\_2021 г., протокол №\_9\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Голованова Е.В.

Согласовано с выпускающей кафедрой земледелия, агрохимии, землеустройства, экологии и ландшафтной архитектуры

«19»\_\_мая\_\_2021 г., протокол №\_11\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ширяев А.В.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы \_\_\_\_\_ Ширяев А.В.

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

### 1.1. Цель дисциплины

- сформировать знания по теоретическим основам химии и свойствам важнейших биогенных химических элементов и их соединений;
- научить студентов предсказывать возможность и направление протекания химических реакций;

### 1.2. Задачи дисциплины:

- выработать умения пользоваться простейшим лабораторным оборудованием, химической посудой и измерительными приборами;
- привить навыки расчетов с использованием основных понятий и законов стехиометрии, закона действующих масс, понятий водородный и гидроксильный показатели и расчетов, необходимых для приготовления растворов заданного состава;
- ознакомить студентов с особенностями химических свойств важнейших биогенных макроэлементов;
- выработать у студентов ответственное отношение к применению средств химизации в их будущей практической деятельности.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

Дисциплина «Химия» относится к базовым (блок Б1.О.13). Для её изучения необходимы знания, умения и компетенции по химии в объеме, предусмотренном государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (базовый уровень).

В свою очередь «Химия» является предшествующей для изучения следующих дисциплин: почвоведение с основами геологии, агрохимия, химические средства защиты растений.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	Химия, физика, математика
Требования к предварительной подготовке обучающихся	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>химическую символику</i>: знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций;</li><li>- <i>важнейшие химические понятия</i>: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, химическая связь,</li><li>- электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и</li></ul>

	<p>немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие;</p> <p>- <i>основные законы химии</i>: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон, закон Авогадро и следствия из него;</p> <p>- <i>основные теории химии</i>: химической связи, электролитической диссоциации, теории строения органических соединений А.М. Бутлерова;</p> <p>- <i>важнейшие вещества и материалы</i>: серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак;</p> <p style="text-align: center;"><b>уметь:</b></p> <p>- <i>называть</i> изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;</p> <p>- <i>определять</i>: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам соединений;</p> <p>- <i>характеризовать</i>: элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений;</p> <p>- <i>объяснять</i>: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;</p> <p>- <i>вычислять</i>: массовую долю химического элемента по формуле соединения; массовую долю растворенного вещества в растворе; количество вещества, объем или массу по количеству вещества.</p>
--	---

### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен решать типовые задачи	ОПК-1.2	<b>знать:</b> - основные понятия и законы

<p>профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Демонстрирует и использует знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в профессиональной деятельности</p>	<p>химической стехиометрии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы учения о скорости химической реакции,</li> <li>химическом равновесии и энергетике химических реакций;</li> <li>- строение атома;</li> <li>- периодический закон Д.И. Менделеева;</li> <li>- теорию химической связи;</li> <li>- механизм образования и состав растворов;</li> <li>- растворы сильных и слабых электролитов;</li> <li>- окислительно-восстановительные реакции;</li> <li>- комплексные соединения;</li> <li>- химию биогенных и органогенных элементов, а также важных для сельскохозяйственного производства элементов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять общие законы химии,</li> <li>- предсказывать возможность и направление протекания реакций,</li> <li>- производить вычисления с использованием основных понятий и законов стехиометрии, понятий водородный и гидроксильный показатель и ионное произведение воды,</li> <li>- составлять уравнения реакций гидролиза, окисления-восстановления, образования и диссоциации комплексных соединений,</li> <li>- вычислять электродвижущую силу реакции,</li> <li>- измерять плотность и рН растворов;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современной химической терминологией в области неорганической химии, - основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой.</li> </ul>
---	--	---

#### IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

##### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час	
	Очная	Очная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Общая трудоемкость, всего, час</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
<i>зачетные единицы</i>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>1. Контактная работа</b>		
<b>1.1. Контактная аудиторная работа (всего)</b>	<b>96</b>	<b>90</b>
В том числе:		
Лекции (Лек)	32	32
Лабораторные занятия (Лаб)	32	16
Практические занятия (Пр)	32	32
Установочные занятия (УЗ)	-	-
Предэкзаменационные консультации (Конс)	-	2
Текущие консультации (ТК)	-	-
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>		
В том числе:		
Зачет (КЗ)	0,25	
Экзамен (КЭ)		0,4
Выполнение контрольной работы (ККН)	-	-
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>103,75</b>	<b>117,6</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	25	30
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	28	30
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	30,75	31,6
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	10	10
Подготовка к экзамену	-	16
Подготовка к зачету	10	-

## 4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы (I семестр)

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Модуль 1. Основные законы химии. Химическая кинетика и равновесие.</b>	<b>68</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>30</b>				
Раздел Основные законы химии	30	8	10	16				
Раздел Химическая кинетика и равновесие	26	6	12	12				
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4		2	2				
<b>Модуль 2. Растворы</b>	<b>62</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>36</b>				
Раздел Общие свойства растворов	22	2	6	14				
Раздел Растворы электролитов	36	6	10	20				
<i>Итоговое занятие по модулю 2.</i>	4		2	2				
<b>Модуль 3. Свойства химических элементов и их соединений</b>	<b>59,75</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>27,75</b>				
Раздел Элементы V A группы периодической системы Д.И. Менделеева	23	5	10	8				
Раздел Элементы VI A группы периодической системы Д.И. Менделеева	15	2	6	7				
Раздел Элементы V ПА группы периодической системы Д.И. Менделеева.	17,75	3	4	10,75				
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	4		2	2				
<i>Предэкзаменационные консультации</i>			-					
<i>Текущие консультации</i>			-					
<i>Установочные занятия</i>			-					
<i>Промежуточная аттестация</i>			0,25					
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	96	32	64	103,75				
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>			16					
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>			103,75					
<i>Общая трудоемкость</i>			216					

## Общая структура дисциплины и виды учебной работы (II семестр)

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Модуль 1. «Агрегатное состояние веществ», «Химическая термодинамика»</b>	<b>60</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>36</b>				
<i>Раздел 1. Агрегатные состояния веществ</i>	24	6	4	14				
<i>Раздел 2 «Основы химической термодинамики»</i>	32	4	8	20				
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4		2	2				
<b>Модуль 2 «Электрохимические процессы»</b>	<b>74</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>48</b>				
<i>Раздел 1. Общие представления</i>	70	10	14	46				
<i>Итоговое занятие по модулю 2.</i>	4		2	2				
<b>Модуль 3. Процессы на границе раздела фаз</b>	<b>63,6</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>33,6</b>				
<i>Раздел 1. Адсорбционные процессы</i>	30	6	8	16				
<i>Раздел 2. Дисперсные системы</i>	29,6	6	8	15,6				
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	4		2	2				
<i>Предэкзаменационные консультации</i>			2					
<i>Текущие консультации</i>			-					
<i>Установочные занятия</i>			-					
<i>Промежуточная аттестация</i>			0,4					
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	197,6	32	48	117,6				
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>			16					
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>			117,6					
<i>Общая трудоемкость</i>			216					

### 4.3 Содержание дисциплины (I семестр)

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
<b>Модуль 1. «Основные законы химии. Химическая кинетика и равновесие»</b>
<b>1. Основные законы химии</b>
1.1. Основные стехиометрические законы химии
1.2. Электронное строение атомов
1.3. Периодический закон Д.И. Менделеева.
1.4. Типы химических связей.
<b>2. Химическая кинетика и равновесие</b>
2.1. Закономерности химических превращений
2.2. Реакции окисления-восстановления
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>
<b>Модуль 2. Растворы</b>
<b>1. Общие свойства растворов</b>
1.1. Коллигативные свойства растворов
<b>2. Растворы электролитов</b>



2.1. Теория электролитической диссоциации Аррениуса, степень и константа диссоциации
2.2. Гидролиз солей. Типы гидролиза, факторы, влияющие на степень гидролиза.
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>
<b>Модуль 3. Свойства химических элементов и их соединений</b>
<b>1. Элементы V A группы периодической системы Д.И. Менделеева</b>
1.1. Азот и его соединения
1.2. Фосфор и его соединения
<b>2. Элементы VI A группы периодической системы Д.И. Менделеева</b>
2.1. Сера и ее соединения
<b>3. Элементы VII A группы периодической системы Д.И. Менделеева.</b>
3.1 Общая характеристика свойств галогенов и их соединений
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>

## Содержание дисциплины (II семестр)

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
<b>Модуль 1. «Агрегатное состояние веществ», «Химическая термодинамика»</b>
<b>Раздел 1. Агрегатные состояния веществ</b>
Межфазовые переходы, законы идеальных газов, реальные газы.
<b>Раздел 2 «Основы химической термодинамики»</b>
Первое и второе начала термодинамики. Законы термохимии. Термодинамические потенциалы
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>
<b>Модуль 2 «Электрохимические процессы»</b>
<b>Раздел 1. Общие представления</b>
Уравнение Нернста, химические источники тока. Катодный и анодный процессы при электролизе водных растворов и расплавов
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>
<b>Модуль 3. Процессы на границе раздела фаз</b>
<b>Раздел 1. Адсорбционные процессы</b>
Системы твердая фаза – газ и Т – Ж. Уравнения Фрейндлиха и Ленгмюра. Система жидкость – газ: поверхностное натяжение, ПАВ, уравнение Гиббса.
<b>Раздел 2. Дисперсные системы</b>
Классификация. Способы получения, молекулярно- и электрокинетические свойства. Строение коллоидных частиц (правило Пескова-Фаянса. Коагуляция (правило Шульце-Гарди).
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>

**V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**5.1. 1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения) (I семестр)**

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ.зан.	Самост. работа				
<b>Всего по дисциплине</b>			<b>216</b>	<b>32</b>	<b>64</b>	<b>94</b>	<b>Зачет</b>	<b>51</b>	<b>100</b>	
<b>I. Рубежный рейтинг</b>							Сумма баллов за модули	<b>31</b>	<b>60</b>	
<b>Модуль 1. «Основные законы химии. Химическая кинетика и равновесие»</b>			ОПК-1; ОПК-1.2	<b>68</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>30</b>		<b>10</b>	<b>20</b>
1.	Основные стехиометрические законы		10	2	4	4	Решение задач			
2.	Электронное строение атомов		8	2	2	4	Устный опрос			
3.	Периодический закон Д.И. Менделеева		8	2	2	4	Устный опрос			
4.	Типы химических связей		8	2	2	4	Устный опрос			
5.	Закономерности химических превращений		16	4	6	6	Устный опрос			
6.	Реакции окисления-восстановления		14	2	6	6	Устный опрос			
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			4		2	2	Тестирование			
<b>Модуль 2. Растворы</b>			ОПК-1; ОПК-1.2	<b>62</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>36</b>		<b>10</b>	<b>20</b>
1.	Общие свойства растворов		16	2	4	10	Решение задач			
2.	Растворы электролитов		24	4	8	12	Решение задач			
3.	Гидролиз солей		18	2	4	12	Устный опрос			
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			4		2	2	Тестирование			

<b>Модуль 3. Свойства химических элементов и их соединений</b>		ОПК-1; ОПК-1.2	<b>59,75</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>27,75</b>		<b>11</b>	<b>20</b>
	Элементы V A группы периодической системы Д.И. Менделеева (азот, фосфор)		23	5	10	8	Устный опрос		
	Элементы VI A группы периодической системы Д.И. Менделеева		15	2	6	7	Устный опрос		
	Общая характеристика свойств галогенов и их соединений		17,75	3	4	10,75	Устный опрос		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 3			4		2	2	Тестирование		
<b>II. Творческий рейтинг</b>						10		<b>2</b>	<b>5</b>
<b>III. Рейтинг личностных качеств</b>								<b>3</b>	<b>10</b>
<b>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</b>								+	+
<b>V. Промежуточная аттестация</b>						<b>30</b>	<b>Зачет</b>	<b>15</b>	<b>25</b>

**Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения) (II семестр)**

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лаб.-практ.зан.	Самост. работа			
<b>Всего по дисциплине</b>			<b>216</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>117,6</b>	<b>Экзамен</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
<b>I. Рубежный рейтинг</b>							Сумма баллов за модули	<b>31</b>	<b>60</b>
<b>Модуль 1. «Агрегатное состояние веществ», «Химическая термодинамика»</b>		ОПК-1; ОПК-1.2	<b>60</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>36</b>		<b>10</b>	<b>20</b>
1.	<b>Раздел 1. Агрегатные состояния веществ</b>		24	6	4	14	Решение задач		
2.	Межфазовые переходы, законы идеальных газов, реальные газы.		24	6	4	14	Устный опрос		

3.	<b>Раздел 2 «Основы химической термодинамики»</b>		32	4	8	20	Устный опрос		
4.	Первое и второе начала термодинамики		16	2	4	10	Устный опрос		
5.	Законы термохимии. Термодинамические потенциалы		16	2	4	10	Устный опрос		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			4		2	2	Тестирование		
<b>Модуль 2 «Электрохимические процессы»</b>		ОПК-1; ОПК-1.2	<b>74</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>48</b>		<b>10</b>	<b>20</b>
1.	<b>Раздел 1. Общие представления</b>		74	10	16	48	Решение задач		
2.	Уравнение Нернста, химические источники тока.		34	4	6	24	Решение задач		
3.	Электролиз. Катодный и анодный процессы при электролизе водных растворов и расплавов		36	6	8	22	Устный опрос		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			4		2	2	Тестирование		
<b>Модуль 3. Процессы на границе раздела фаз</b>		ОПК-1; ОПК-1.2	<b>63,6</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>33,6</b>		<b>11</b>	<b>20</b>
1.	<b>Раздел 1. Адсорбционные процессы</b>		30	6	8	16	Устный опрос		
2.	Системы твердая фаза – газ и Т – Ж. Уравнения Фрейндлиха и Ленгмюра.		15	3	4	8	Устный опрос		
3.	Система жидкость – газ: поверхностное натяжение, ПАВ, уравнение Гиббса.		15	3	4	8			
4.	<b>Раздел 2. Дисперсные системы</b>		29,6	6	8	15,6	Устный опрос		
5.	Классификация. Способы получения, молекулярно- и электрокинетические свойства.		15	4	4	7			
	Строение коллоидных частиц (правило Пескова-Фаянса. Коагуляция (правило Шульце-Гарди).		14,6	2	4	8,6			
Итоговый контроль знаний по темам модуля 3			4		2	2	Тестирование		
<b>II. Творческий рейтинг</b>						10		<b>2</b>	<b>5</b>
<b>III. Рейтинг личностных качеств</b>								<b>3</b>	<b>10</b>
<b>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</b>								<b>+</b>	<b>+</b>

<b>V. Промежуточная аттестация</b>					<b>30</b>	<b>Экзамен</b>	<b>15</b>	<b>25</b>
------------------------------------	--	--	--	--	-----------	----------------	-----------	-----------

## **5.2. Оценка знаний студента**

### **5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний**

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

### **5.2.2. Критерии оценки знаний студента на экзамене**

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### ***5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 2)***

#### **VI. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **6.1. Основная литература**

1. Химия [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Лебедев [и др.] ; ред. Г. Н. Фадеев ; Московский государственный технический ун-т им. Н.Э. Баумана. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2014. - эл. опт. диск. - (Бакалавр. Базовый курс). Режим доступа:

<http://lib.bsaa.edu.ru>

2. Чуйкова Н.А. Лабораторный практикум по химии. Ч. 2. Органическая химия для студентов-бакалавров агрономических и технологических направлений

подготовки .практикум. - Белгород : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2014.  
<http://lib.bsaa.edu.ru>

3. Романенко, Е. С. Коллоидная химия / Е. С. Романенко. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет ; Ставрополь : Ставропольское издательство "Параграф", 2013. - 52 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=514197>

## 6.2. Дополнительная литература

1. Неорганическая химия 3. Вольхин В.В. Общая химия: основной курс. учебное пособие. - СПб.: Лань, 2008
2. Василенко И.И., Габрук Н.Г., Шевель Н.М., Манохина Л.А. Неорганическая химия. Учеб. пос. для студ. агр. фак. Гриф УМО вузов РФ. Изд-во БелГСХА. Белгород. 2003. 108 с.
3. Василенко И.И., Шевель Н.М. Химия. Учебное пособие к лабораторным работам по химии для студентов агрономического факультета. Белгород, 2015.
4. Василенко И.И., Ковалёва В.Ю., Шульгина М.Е. и др. Химия. Тестовые задания. Изд-во БелГСХА, Белгород, 2008 г. 127 с.
5. Шевель Н.М. Химия. Краткий конспект лекций // Электронный каталог библиотеки БелГСХА, Белгород. 2013 г. 86 с.
6. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : лабораторный практикум для студентов агрономического факультета. Направление подготовки - 35.03.04 "Агрономия", 35.03.03 - "Агрохимия и агропочвоведение", 05.03.06 - "Экология и природопользование".  
Квалификация выпускника - бакалавр / Белгородский ГАУ ; сост.: И. И. Василенко, Н. М. Шевель. - Белгород : Белгородский ГАУ, 2015. - 57 с. - Б. ц.
7. [http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS\\_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=1907500202314111&Image\\_file\\_name=Only%5Fin%5FEC%5CFizicheskaya%5Fkolloidnaya%5Fhimiya%2ELaboratornyiy%5Fpraktikum%2Epdf&mfn=52638&FT\\_REQUEST=&CODE=57&PAGE=1](http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=1907500202314111&Image_file_name=Only%5Fin%5FEC%5CFizicheskaya%5Fkolloidnaya%5Fhimiya%2ELaboratornyiy%5Fpraktikum%2Epdf&mfn=52638&FT_REQUEST=&CODE=57&PAGE=1)
8. 3. Физическая и коллоидная химия. Сборник тестов для студентов агрономического факультета / Сост. И.И. Василенко, Н.А. Чуйкова, Н.М. Шевель; БГСХА. - Белгород : Изд-во БелГСХА, 2006. - 22 с.

### 6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

1.УМК по дисциплине «Химия» - Режим доступа:  
<https://www.do.belgau.edu.ru> - (логин, пароль)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы,

	<p>формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. 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.</p>
Лабораторно-практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом из Химия [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Лебедев [и др.] ; ред. Г. Н. Фадеев ; Московский государственный технический ун-т им. Н.Э. Баумана. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2014. - эл. опт. диск. - (Бакалавр. Базовый курс). Режим доступа: <a href="http://lib.bsaa.edu.ru">http://lib.bsaa.edu.ru</a> Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.</p>
Самостоятельная работа	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p>
Подготовка к зачету	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.</p>

### 6.3.2. Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО

Белгородский ГАУ – Режим доступа:

<http://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/veterinary%20.php>



### 6.3.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Электронные ресурсы свободного доступа	
<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Всероссийский институт научной и технической информации
<a href="http://www2.viniti.ru">http://www2.viniti.ru</a>	Научная электронная библиотека
<a href="http://www.fasi.gov.ru/">http://www.fasi.gov.ru/</a>	Федеральное агентство по науке и инновациям.
<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>	Министерство сельского хозяйства РФ
<a href="http://www.agro.ru/news/main.aspx">http://www.agro.ru/news/main.aspx</a>	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.
<a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>	Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
<a href="http://www.scirus.com/">http://www.scirus.com/</a>	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.
<a href="http://www.scintific.narod.ru/">http://www.scintific.narod.ru/</a>	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
<a href="http://www.ras.ru/">http://www.ras.ru/</a>	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
<a href="http://nature.web.ru/">http://nature.web.ru/</a>	Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.
<a href="http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/">http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/</a>	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ.
<a href="http://www.cnsnb.ru/">http://www.cnsnb.ru/</a>	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
<a href="http://www.agroportal.ru">http://www.agroportal.ru</a>	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	Российская государственная библиотека
<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Российское образование. Федеральный портал
<a href="http://n-t.ru/">http://n-t.ru/</a>	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
<a href="http://www.nauki-online.ru/">http://www.nauki-online.ru/</a>	Науки, научные исследования и современные технологии
<a href="http://www.aonb.ru/iatp/">http://www.aonb.ru/iatp/</a>	Полнотекстовые электронные библиотеки

<a href="#">guide/library.html</a>	
<b>Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ</b>	
<a href="http://lib.belgau.edu.ru">http://lib.belgau.edu.ru</a>	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"
<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	ЭБС «ZNANIUM.COM»
<a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	СПС Консультант Плюс: Версия Проф
<a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН
<a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a>	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

## **VII. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории**

<b>Виды помещений</b>	<b>Оборудование и технические средства обучения</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 413.	Специализированная мебель для обучающихся на посадочных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная. Набор демонстрационного оборудования: Ноутбук ASUS, проектор NEC, экран для демонстрации, 2 акустические колонки. Информационные стенды (планшеты настенные):
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №528.	Специализированная мебель для обучающихся на 40 посадочных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная. Набор демонстрационного оборудования: - проектор EPSON; - экран для проектора; - 2 акустические колонки MicrolabSolo; - ноутбук Lenovo 15.6 G 580.

	Информационные стенды (планшеты настенные)
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационнообразовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования №515, 517	Специализированная мебель: 3 стола, 2 полумягких стула, 3 тумбочки, 2 книжных шкафа, 1 шкаф платяной двухстворчатый, 1 сейф. Рабочее место лаборанта: компьютер (системный блок, монитор клавиатура мышь), МФУBROTHER (принтер, сканер, ксерокс).

## 7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 413.	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №528	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019

<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>	<p>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018).Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019 Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RNVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019</p>

### **7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда**

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015
- ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019
- ЭБС «Рукопт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»;

## **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата

могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

**по дисциплине «Химия»**

Направление подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Уровень высшего образования - бакалавриат

Год начала подготовки - 2021

п. Майский, 2021

**1. Перечень компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства		
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.2 Демонстрирует и использует знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в профессиональной деятельности	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> -основные понятия и законы химической стехиометрии; -основы учения о скорости химической реакции, химическом равновесии и энергетике химических реакций; - строение атома; - периодический закон Д.И. Менделеева; -теорию химической связи; -механизм образования и состав растворов; -растворы сильных и слабых электролитов; -окислительно-восстановительные реакции; -комплексные соединения; -химию биогенных и органогенных элементов, а также важных для сельскохозяйственного производства элементов;	Модуль 1	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к экзамену	
					Модуль 2	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к экзамену	
					Модуль 3	Устный опрос, Тестовый контроль, реферат	итоговое тестирование, вопросы к экзамену	
			Второй этап (продвинутый уровень)		<b>Уметь:</b> -применять общие законы химии, -предсказывать возможность и	Модуль 1	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
						Модуль 2	Устный опрос, Тестовый	итоговое тестирование, вопросы к экзамену



				<p>направление протекания реакций, -производить вычисления с использованием основных понятий и законов стехио-метрии, понятий водородный и гидроксильный показатель и ионное произведение воды,</p> <p>-составлять уравнения реакций гидролиза, окисления-восстановления, образования и диссоциации комплексных соединений,</p> <p>-вычислять электродвижущую силу реакции,</p> <p>-измерять плотность и pH растворов;</p>		контроль	
					<b>Модуль 3</b>	Устный опрос, Тестовый контроль реферат	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
			Третий этап (высокий уровень)	<p><b>Владеть:</b></p> <p>- современной химической терминологией в области неорганической химии,</p> <p>- основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой.</p>	<b>Модуль 1</b>	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
					<b>Модуль 2</b>	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
					<b>Модуль 3</b>	Устный опрос, Тестовый контроль реферат	итоговое тестирование, вопросы к экзамену

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>неудовлетворительно</i>	<i>удовлетворительно</i>	<i>хорошо</i>	<i>отлично</i>
<b>ОПК-1</b>	<p>-способностью к самоорганизации и самообразованию;</p> <p>способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p><b>Способность</b> к самоорганизации и самообразованию;</p> <p>способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p><b>не сформирована</b></p>	<p><b>Частично владеет способностью</b> к самоорганизации и самообразованию;</p> <p>способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p><b>Владеет способностью</b> к самоорганизации и самообразованию;</p> <p>способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p><b>Свободно владеет способностью</b> к самоорганизации и самообразованию;</p> <p>способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>
	<p><b>знать:</b></p> <p>-основные понятия и законы химической стехиометрии;</p> <p>-основы учения о скорости химической реакции, химическом равновесии и энергетике</p>	<p>Допускает грубые ошибки при воспроизводстве основных понятий и законов химической стехиометрии;</p> <p>- основ учения о скорости химической реакции, химическом равновесии и энергетике</p>	<p>Может изложить - основные понятия и законы химической стехиометрии;</p> <p>- основы учения о скорости химической реакции, химическом равновесии и энергетике</p>	<p>Знает - основные понятия и законы химической стехиометрии;</p> <p>- основы учения о скорости химической реакции, химическом равновесии и энергетике</p>	<p>Аргументировано объясняет - основные понятия и законы химической стехиометрии;</p> <p>- основы учения о скорости химической реакции, химическом равновесии и энергетике</p>

	<p>химических реакций;  - строение атома;  - периодический закон Д.И. Менделеева;  -теорию химической связи;  -механизм образования и состав растворов;  -растворы сильных и слабых электролитов;  -окислительно-восстановительные реакции;  -комплексные соединения;  -химию биогенных и органогенных элементов, а также важных для сельскохозяйственного производства элементов;</p>	<p>равновесии и энергетике химических реакций;  - строения атома;  - периодическом законе Д.И. Менделеева;  - теорию химической связи;  - механизме образования и составе растворов;  - растворы сильных и слабых электролитов;  -окислительно-восстановительные реакции;  -комплексные соединения;  -химию биогенных и органогенных элементов, а также важных для сельскохозяйственного производства элементов;</p>	<p>химических реакций;  - строение атома;  - периодический закон Д.И. Менделеева;  - теорию химической связи;  - механизм образования и состав растворов;  - растворы сильных и слабых электролитов;  - окислительно-восстановительные реакции;  - комплексные соединения;  - химию биогенных и органогенных элементов, а также важных для сельскохозяйственного производства элементов;</p>	<p>химических реакций;  - строение атома;  - периодический закон Д.И. Менделеева;  - теорию химической связи;  - механизм образования и состав растворов;  - растворы сильных и слабых электролитов;  - окислительно-восстановительные реакции;  - комплексные соединения;  - химию биогенных и органогенных элементов, а также важных для сельскохозяйственного производства элементов;</p>	<p>энергетике химических реакций;  - строение атома;  - периодический закон Д.И. Менделеева;  - теорию химической связи;  - механизм образования и состав растворов;  - растворы сильных и слабых электролитов;  -окислительно-восстановительные реакции;  - комплексные соединения;  - химию биогенных и органогенных элементов, а также важных для сельскохозяйственного производства элементов;</p>
	<p><b>уметь:</b>  -применять общие законы химии,  -предсказывать возможность и направление протекания реакций,  -производить вычисления с</p>	<p>Не умеет  -применять общие законы химии,  -предсказывать возможность и направление протекания реакций,  -производить вычисления с</p>	<p>Частично умеет  - применять общие законы химии,  - предсказывать возможность и направление протекания реакций,  - производить вычисления с</p>	<p>Способен  - применять общие законы химии,  - предсказывать возможность и направление протекания реакций,  - производить вычисления с</p>	<p>Способен самостоятельно  - применять общие законы химии,  - предсказывать возможность и направление протекания реакций,  - производить</p>

	<p>использованием основных понятий и законов стехиометрии, понятий водородный и гидроксильный показатель и ионное произведение воды, -составлять уравнения реакций гидролиза, окисления-восстановления, образования и диссоциации комплексных соединений, -вычислять электродвижущую силу реакции, -измерять плотность и рН растворов;</p>	<p>использованием основных понятий и законов стехиометрии, понятий водородный и гидроксильный показатель и ионное произведение воды, -составлять уравнения реакций гидролиза, окисления-восстановления, образования и диссоциации комплексных соединений, -вычислять электродвижущую силу реакции, -измерять плотность и рН растворов;</p>	<p>использованием основных понятий и законов стехиометрии, понятий водородный и гидроксильный показатель и ионное произведение воды, -составлять уравнения реакций гидролиза, окисления-восстановления, образования и диссоциации комплексных соединений, -вычислять электродвижущую силу реакции, - измерять плотность и рН растворов;</p>	<p>использованием основных понятий и законов стехиометрии, понятий водородный и гидроксильный показатель и ионное произведение воды, -составлять уравнения реакций гидролиза, окисления-восстановления, образования и диссоциации комплексных соединений, -вычислять электродвижущую силу реакции, - измерять плотность и рН растворов;</p>	<p>с вычисления с использованием основных понятий и законов стехиометрии, понятий водородный и гидроксильный показатель и ионное произведение воды, -составлять уравнения реакций гидролиза, окисления-восстановления, образования и диссоциации комплексных соединений, -вычислять электродвижущую силу реакции, - измерять плотность и рН растворов;</p>
	<p><b>владеть:</b> - современной химической терминологией в области неорганической химии, - основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой.</p>	<p><b>Не владеет</b> -современной химической терминологией в области неорганической химии, - основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой</p>	<p><b>Частично владеет</b> - современной химической терминологией в области неорганической химии, - основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой</p>	<p><b>Владеет</b> - современной химической терминологией в области неорганической химии, - основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой</p>	<p><b>Свободно владеет</b> -современной химической терминологией в области неорганической химии, - основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой</p>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

***Первый этап (пороговой уровень)***

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

**Знать:**

- *химическую символику*: знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций;
- *важнейшие химические понятия*: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, химическая связь,
- электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие;
- *основные законы химии*: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон, закон Авогадро и следствия из него;
- *основные теории химии*: химической связи, электролитической диссоциации, теории строения органических соединений А.М. Бутлерова;
- *важнейшие вещества и материалы*: серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак;

**Тестовые задания**

***Первый этап (пороговой уровень)***

*Вариант 1*

1. Укажите ряд, содержащий только кислотные оксиды:  
А –  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{PbO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ ;  
Б –  $\text{P}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{BeO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ;  
В –  $\text{SO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ;  
Г –  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{FeO}$ .
2. Укажите правильное название соли  $\text{FeOH}(\text{NO}_3)_2$ :  
А – гидроксонитрат железа (II);  
Б – гидроксонитрат железа (III);  
В – дигидроксонитрат железа (III);  
Г – дигидроксонитрит железа (III).
3. Приведите правильное название вещества  $\text{H}_2\text{SO}_3$ :  
А – сернистая кислота;  
Б – серная кислота;

В – сероводородная кислота;  
Г – оксид серы (IV).

4. Укажите молекулярную формулу гидроортофосфата магния:  
А –  $\text{MgHPO}_3$ ;    Б –  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ ;    В –  $\text{MgHPO}_4$ ;    Г –  $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ .
5. Приведите молекулярную формулу карбоната бария:  
А –  $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ ;    Б –  $\text{BaCO}_3$ ;    В –  $\text{Ba}_2\text{CO}_3$ ;    Г –  $\text{Ba}_2(\text{CO}_3)_3$ .
6. Укажите пару соединений, которая может взаимодействовать между собой:  
А –  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{SO}_3$ ;    В –  $\text{CO}_2$  и  $\text{SO}_2$ ;  
Б –  $\text{Ag}$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;    Г –  $\text{MgO}$  и  $\text{CuO}$ .
7. На р-подуровне максимально могут находиться:  
А – 2 электрона;    В – 10 электронов;  
Б – 6 электронов;    Г – 14 электронов.

#### Вариант 2

1. Какой ряд содержит лишь основные оксиды:  
А –  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ;  
Б –  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{CrO}$ ,  $\text{FeO}$ ;  
В –  $\text{SO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ ;  
Г –  $\text{ZnO}$ ,  $\text{SnO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{NO}$ .
2. Укажите правильное название соли  $\text{NaNO}_2$ :  
А – нитрат натрия;  
Б – нитрид натрия;  
В – амид натрия;  
Г – нитрит натрия.
3. Приведите правильное название вещества  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ :  
А – гидроксофосфат натрия;  
Б – гидрофосфит натрия;  
В – дигидроортофосфат натрия;  
Г – гидроортофосфат натрия.
4. Укажите молекулярную формулу сероводородной кислоты:  
А –  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ;    Б –  $\text{H}_2\text{S}$ ;    В –  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;    Г –  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .
5. С каким из перечисленных веществ будет реагировать гидроксид калия:  
А –  $\text{Na}_2\text{O}$ ;    Б –  $\text{SO}_3$ ;    В –  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ;    Г –  $\text{Ag}$ .
6. Укажите пару соединений, которая может вступать в химическое взаимодействие:

А –  $P_2O_5$  и  $N_2O_5$ ;

В –  $CaO$  и  $H_2O$ ;

Б –  $CO_2$  и  $HCl$ ;

Г –  $K_2O$  и  $Ba(OH)_2$ .

7. Чему равна валентность атома фосфора в нормальном и возбужденном состояниях соответственно:

А – III и I;

Б – I и III;

В – V и III;

Г – III и V?

### Вариант 3

1. Укажите ряд, содержащий лишь амфотерные оксиды:

А –  $H_2O$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Na_2O$ ,  $CaO$ ;

Б –  $P_2O_3$ ,  $K_2O$ ,  $Cu_2O$ ,  $SO_2$ ;

В –  $SnO$ ,  $ZnO$ ,  $BeO$ ,  $Cr_2O_3$ ;

Г –  $Li_2O$ ,  $CO_2$ ,  $NO_2$ ,  $BaO$ .

2. Приведите правильное название соли  $Ba(HCO_3)_2$ :

А – дигидросиликат бария;

Б – гидросиликат бария;

В – дигидрокарбонат бария;

Г – гидрокарбонат бария.

3. Укажите правильное название вещества  $FeOHHSO_4$ :

А – гидросульфат железа (III);

Б – сульфат гидроксожелеза (II);

В – сульфат гидроксожелеза (III);

Г – сульфит гидроксожелеза (III).

4. Укажите молекулярную формулу ортофосфата калия:

А –  $KH_2PO_4$ ; Б –  $K_2HPO_4$ ; В –  $K_3PO_4$ ; Г –  $K_3PO_3$ .

5. С раствором гидроксида калия взаимодействует:

А –  $CO_2$ ;

Б –  $MgO$ ;

В –  $Ca(OH)_2$ ;

Г – Pt.

6. Укажите пару соединений, которая может взаимодействовать между собой:

А –  $CaO$  и  $CuO$ ; Б –  $K_2O$  и  $CO_2$ ; В –  $SiO_2$  и  $SO_3$ ; Г – Ag и  $H_2O$ .

7. На третьем электронном уровне могут быть подуровни:

А – s;

Б – s и p;

В – s, p и d;

Г – s, p, d и f.

### Вариант 4

1. Укажите ряд, содержащий только кислотные оксиды:

А –  $Na_2O$ ,  $CaO$ ,  $PbO_2$ ,  $SiO_2$ ;

Б –  $SiO_2$ ,  $SO_2$ ,  $N_2O_5$ ,  $Cl_2O_7$ ;

В –  $Al_2O_3$ ,  $ZnO$ ,  $BeO$ ,  $Cr_2O_3$ ;

Г –  $\text{Cl}_2\text{O}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .

2. Укажите правильное название соли  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ :

- А – сульфит железа (II);
- Б – сульфид железа (III);
- В – сульфат железа (II);
- Г – сульфат железа (III).

3. Приведите правильное название вещества  $(\text{ZnOH})_3\text{PO}_4$ :

- А – ортофосфат цинка;
- Б – тригидроксофосфат цинка;
- В – ортофосфат гидроксоцинка;
- Г – гидроортофосфат цинка.

4. Укажите правильную молекулярную формулу гидросульфата магния:

- А –  $\text{Mg}(\text{HSO}_3)_2$ ;    Б –  $\text{Mg}(\text{HS})_2$ ;    В –  $\text{MgHSO}_4$ ;    Г –  $\text{Mg}(\text{HSO}_4)_2$ .

5. Приведите молекулярную формулу ортофосфорной кислоты:

- А –  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;    Б –  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ;    В –  $\text{HPO}_3$ ;    Г –  $\text{H}_3\text{PO}_3$ .

6. К реакции нейтрализации относится взаимодействие между кислотой и:

- А – солью;    Б – металлом;
- В – щелочью;    Г – основным оксидом.

7. На 3d-подуровне максимально может находиться:

- А – 2 электрона;    Б – 6 электронов;    В – 10 электронов;    Г – 14 электронов.

#### *Вариант 5*

1. Какой ряд содержит лишь бескислородные кислоты:

- А –  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{HI}$ ;
- Б –  $\text{HBr}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HClO}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ;
- В –  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{HClO}_2$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;
- Г –  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HMnO}_4$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ .

2. Приведите правильное название вещества  $\text{Zn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ :

- А – гидроортофосфат цинка;
- Б – дигидроортофосфат цинка;
- В – ортофосфат гидроксоцинка;
- Г – ортофосфат цинка.

3. Укажите молекулярную формулу кремниевой кислоты:

- А –  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ;    Б –  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ;    В –  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;    Г –  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ .

4. Приведите молекулярную формулу карбоната железа (II):



А –  $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$ ;  
Б –  $\text{FeCO}_3$ ;

В –  $[\text{Fe}(\text{OH})_2]_2\text{CO}_3$ ;  
Г –  $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ .

5. Укажите ряд, в котором перечислены оксиды, которые взаимодействуют с водой:

А –  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;

Б –  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ;

В –  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CaO}$ ;

Г –  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{ZnO}$ .

6. Укажите пару соединений, которая может взаимодействовать между собой:

А –  $\text{Na}$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;

В –  $\text{NO}$  и  $\text{SO}_2$ ;

Б –  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;

Г –  $\text{MgO}$  и  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ .

7. Какие из перечисленных обозначений орбиталей неверны:

А –  $1p$ ,  $2d$ ;

Б –  $1s$ ,  $2p$ ;

В –  $2s$ ,  $4f$ ;

Г –  $2p$ ,  $3d$ ?

### Вариант 6

1. Какой ряд содержит лишь двухосновные кислоты:

А –  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{HClO}_2$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;

Б –  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;

В –  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{HF}$ ;

Г –  $\text{HMnO}_4$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .

2. Приведите правильное название соли  $\text{Cu}(\text{HCO}_3)_2$ :

А – гидрокарбонат меди (II);

Б – гидросиликат меди (II);

В – дигидрокарбонат меди (II);

Г – гидрокарбонат меди (I).

3. Укажите правильное название вещества  $(\text{BaOH})_2\text{SO}_3$ :

А – гидросульфат бария;

Б – сульфат гидроксобария;

В – сульфид гидроксобария;

Г – сульфит гидроксобария.

4. Укажите молекулярную формулу дигидроортофосфата калия:

А –  $\text{KH}_2\text{PO}_3$ ;

Б –  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ;

В –  $\text{CaHPO}_4$ ;

Г –  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ .

5. Приведите молекулярную формулу нитрата железа (III):

А –  $\text{Fe}_2(\text{NO}_3)_3$ ;

Б –  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ;

В –  $\text{Fe}(\text{NO}_2)_3$ ;

Г –  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ .

6. Укажите пару соединений, которая может вступать в химическое взаимодействие:

А –  $\text{P}_2\text{O}_5$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;

В –  $\text{CO}$  и  $\text{CaO}$ ;

Б –  $\text{H}_2\text{CO}_3$  и  $\text{HNO}_3$ ;

Г –  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  и  $\text{FeO}$ .

7. Наибольшее число неспаренных электронов на р-подуровне имеют в основном состоянии атомы элементов группы:

А – III;

Б – IV;

В – V;

Г – VI.

### Вариант 7

1. Какой ряд содержит только средние соли:

А –  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KHCO}_3$ ;

Б –  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ;

В –  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{LiHS}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}$ ,  $\text{BaS}$ ;

Г –  $\text{KCl}$ ,  $\text{MgOHNO}_3$ ,  $\text{NaHSO}_3$ ,  $\text{AlPO}_4$ .

2. Приведите правильное название вещества  $(\text{CaOH})_2\text{SO}_4$ :

А – гидроксосульфат кальция;

Б – гидроксосульфит кальция;

В – дигидроксосульфат кальция;

Г – гидросульфат кальция.

3. Укажите молекулярную формулу угольной кислоты:

А –  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ;

Б –  $\text{HCOOH}$ ;

В –  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ;

Г –  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .

4. Приведите молекулярную формулу дигидроортофосфата алюминия:

А –  $\text{Al}_2(\text{HPO}_4)_3$ ;

Б –  $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$ ;

В –  $[\text{Al}(\text{OH})_2]_3\text{PO}_4$ ;

Г –  $\text{AlPO}_4$ .

5. Раствор какой соли не будет взаимодействовать с соляной кислотой:

А –  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;

Б –  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ;

В –  $\text{Na}_2\text{S}$ ;

Г –  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ?

6. Укажите пару соединений, которая может взаимодействовать между собой:

А –  $\text{NaOH}$  и  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;

Б –  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{CO}_2$ ;

В –  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{HCl}$ ;

Г –  $\text{MgO}$  и  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ .

7. Чему равно максимальное число электронов, которые могут занимать 3s-орбиталь:

А – 1;

Б – 2;

В – 6;

Г – 8?

### Вариант 8

1. Укажите ряд, содержащий только кислые соли:

А –  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{KHS}$ ,  $\text{Fe}(\text{H}_2\text{PO}_3)_2$ ;

Б –  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{Ba}(\text{HS})_2$ ,  $\text{NaNO}_3$ ;

В –  $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ;



3. Укажите молекулярную формулу оксида хлора (VII):  
 А –  $\text{Cl}_2\text{O}_5$ ;      Б –  $\text{Cl}_2\text{O}_3$ ;      В –  $\text{Cl}_2\text{O}$ ;      Г –  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ .
4. К реакции нейтрализации относится взаимодействие между серной кислотой и:  
 А – карбонатом калия;      В – железом;  
 Б – гидроксидом бария;      Г – оксидом кальция.
6. Укажите пару соединений, которая может взаимодействовать между собой:  
 А –  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{BaO}$ ;      В –  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ;  
 Б –  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{CuO}$ ;      Г –  $\text{NO}$  и  $\text{KOH}$ .
7. Чему равна валентность атома кремния в нормальном и возбужденном состояниях соответственно:  
 А – II и III;      Б – I и II;      В – II и IV;      Г – IV и II?

*Вариант 10*

1. Какой ряд содержит лишь основные соли:  
 А –  $\text{NaHS}$ ,  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{BaOHCl}$ ,  $\text{KI}$ ;  
 Б –  $\text{FeBr}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ;  
 В –  $(\text{ZnOH})_2\text{SO}_3$ ,  $\text{NaClO}_2$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ;  
 Г –  $(\text{CrOH})_2\text{CO}_3$ ,  $(\text{MgOH})_3\text{PO}_4$ ,  $\text{CaOHCl}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ .
2. Укажите правильное название соли  $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ :  
 А – гидроортофосфат магния;      Б – ортофосфат магния;  
 В – ортофосфат гидроксомагния;      Г – дигидроортофосфат магния.
3. Укажите молекулярную формулу серной кислоты:  
 А –  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ;      Б –  $\text{H}_2\text{S}$ ;      В –  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;      Г –  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .
4. Приведите молекулярную формулу хлорида бария:  
 А –  $\text{BaCl}_2$ ;      Б –  $\text{BaCl}$ ;      В –  $\text{Ba}(\text{ClO}_2)_2$ ;      Г –  $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2$ .
5. С раствором гидроксида натрия будет взаимодействовать:  
 А –  $\text{K}_2\text{O}$ ;      Б –  $\text{CuSO}_4$ ;      В –  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;      Г –  $\text{Au}$ .
6. Укажите пару соединений, которая может вступать в химическое взаимодействие:  
 А –  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  и  $\text{P}_2\text{O}_3$ ;      В –  $\text{Ag}$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;  
 Б –  $\text{SO}_3$  и  $\text{HNO}_3$ ;      Г –  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и  $\text{HCl}$ .
7. Какие из перечисленных обозначений орбиталей верны:  
 А – 1p, 2d;      Б – 1d, 2f;      В – 2s, 4f;      Г – 1d, 3f?



- Б – p-элементов;                      Г – f-элементов.
5. Укажите электронную формулу атома стронция:  
 А –  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$ ;  
 Б –  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2$ ;  
 В –  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^2$ ;  
 Г –  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2$ .
6. Каково электронное строение иона цинка:  
 А –  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ ;  
 Б –  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8$ ;  
 В –  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ ;  
 Г –  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ .
7. Число электронов, находящихся на внешнем уровне d-элемента:  
 А – равно двум (или одному);  
 Б – соответствует номеру группы, в которой находится элемент;  
 В – соответствует номеру периода, в котором находится элемент;  
 Г – нет правильного ответа.
8. Чему равна валентность атома фосфора в нормальном и возбужденном состояниях соответственно:  
 А – III и I;      Б – I и III;      В – V и III;      Г – III и V?
9. Между какими атомами может возникнуть ковалентная неполярная связь:  
 А – Н и Cl;      Б – Cl и Cl;      В – Na и Cl;      Г – Н и O.
10. Укажите молекулы соединений, в которых атомы связаны ионной связью:  
 А –  $O_2$  и  $H_2$ ;                      В –  $Ca_3P_2$  и  $KCl$ ;  
 Б –  $H_2S$  и  $F_2$ ;                      Г –  $CO_2$  и  $HCl$ .

### Критерии оценивания тестового задания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной.

### Процент правильных ответов      Оценка

90 – 100%	От 16 баллов и/или «отлично»
70 – 89 %	От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»
50 – 69 %	От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»
менее 50 %	От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»

### Второй этап (продвинутый уровень)

**уметь:** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее

новизной

- *называть* изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;

- *определять*: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам соединений;

- *характеризовать*: элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений;

- *объяснять*: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;

- *вычислять*: массовую долю химического элемента по формуле соединения; массовую долю растворенного вещества в растворе; количество вещества, объем или массу по количеству вещества.

## Примеры тестовых задания КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ

### Вариант 1

1. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при увеличении температуры на  $30^\circ$ , если температурный коэффициент скорости равен 2?

А 60;      Б 30;      В 15;      Г 8.

2. На сколько градусов надо понизить температуру, чтобы скорость реакции уменьшилась в 27 раз, если температурный коэффициент скорости равен 3?

А 27;      Б 30;      В 3;      Г 81.

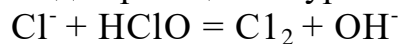
3. Две реакции при  $40^\circ$  протекают с одинаковой скоростью ( $\vartheta_1 = \vartheta_2$ ). Температурный коэффициент скорости первой реакции равен 2, второй - 3. Как будут относиться скорости реакций  $\vartheta_1/\vartheta_2$ , если реакции проводить при  $70^\circ$ ?

А  $2^3/3$ ;      Б  $3^3/2$ ;      В  $8/27$ ;      Г  $27/8$ .

4. Во сколько раз возрастет скорость реакции  $X + 2Y = Z$  при увеличении концентрации Y в 3 раза?

А 2;      Б 3;      В 6;      Г 9.

5. В растворе происходит реакция по уравнению



Во сколько раз уменьшится скорость реакции при разбавлении реагирующей смеси в 6 раз?

А 6;      Б 12;      В 36;      Г 24.

6. Для реакции  $X + Y = Z$  при  $C(X) = 1,0$  моль/л и  $C(Y) = 3,0$  моль/л скорость

реакции равна 0,15 моль/л·ч. Вычислите константу скорости реакции.

А 0,15;    Б 0,45;    В 0,05;    Г 0,60.

7. Во сколько раз станет больше скорость прямой реакции по сравнению со скоростью обратной реакции в системе  $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$  при разбавлении реагирующей смеси инертным газом в 3 раза?

А  $2/3$ ;    Б  $3/2$ ;    В 3;    Г 6.

8. В какую сторону сместится равновесие системы

$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$  при повышении давления?

А – не сместится;    Б – в сторону  $N_2$  и  $H_2$ ;  
В – в сторону  $NH_3$ ;    Г - правильного ответа нет.

9. В какую сторону сместится равновесие в системе

$H_2 + Cl_2 \rightleftharpoons 2HCl$  при понижении давления?

А – не сместится;    Б – в сторону  $H_2$  и  $Cl_2$ ;  
В – в сторону  $HCl$ ;    Г - правильного ответа нет.

10. В системе  $3Fe_2O_3_{\text{крист}} + H_2_{\text{газ}} \rightleftharpoons 2Fe_3O_4_{\text{крист}} + H_2O_{\text{газ}}$  установилось равновесие.

В какую сторону оно сместится при повышении давления?

А - не сместится;    Б - вправо;  
В - влево;    Г – правильного ответа нет.

11. В системе установилось равновесие  $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO - Q$ .

В какую сторону оно сместится при повышении температуры?

А - не сместится;    Б - вправо;  
В - влево;    Г – правильного ответа нет.

12. В системе установилось равновесие  $H_2 + Cl_2 \rightleftharpoons 2HCl - Q$ .

В какую сторону оно сместится при понижении температуры?

А - не сместится;    Б - вправо;  
В - влево;    Г – правильного ответа нет.

## РАСТВОРЫ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

### В а р и а н т 1

1. Вещество, при диссоциации которого образуются катионы  $Na^+$  и  $H^+$ , а также анионы  $SO_3^{2-}$ , является:

А – кислотой;    Б – щелочью;  
В – кислой солью;    Г – средней солью.

2. Одинаковое суммарное количество катионов и анионов образуется при диссоциации:

А –  $NaNO_3$ ;    Б –  $K_2SO_4$ ;    В –  $AlCl_3$ ;    Г –  $Ba(NO_3)_2$ .

3. Диссоциация по трем ступеням возможна в растворе:

А – хлорида алюминия;    Б – нитрата аммония;  
В – ортофосфата калия;    Г – ортофосфорной кислоты.





А  $10^{-2}$ ;                      Б  $10^{-3}$ ;                      В  $10^{-4}$ ;                      Г  $10^{-8}$ .

15. Вычислите рН 0,01 М раствора слабой одноосновной кислоты, если константа диссоциации равна  $10^{-4}$ .

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

16. Константа диссоциации угольной кислоты по первой ступени равна  $3 \cdot 10^{-7}$ . Вычислите концентрацию водородных ионов в растворе кислоты, в котором степень диссоциации равна 1,74%.

А  $10^{-3}$ ;                      Б  $1,73 \cdot 10^{-5}$ ;                      В 0,0174;                      Г  $3 \cdot 10^{-7}$ .

17. Установите соответствие между названием соли и типом гидролиза ее в водном растворе.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

ТИП ГИДРОЛИЗА

1) сульфид алюминия

А) не подвергается гидролизу

2) сульфид натрия

Б) по аниону

3) нитрат магния

В) по катиону и аниону

4) сульфат калия

Г) по катиону

18. Щелочную среду имеет раствор:

А  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ;                      Б  $\text{NaNO}_3$ ;                      В  $\text{NaCl}$ ;                      Г  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

### Критерии оценивания тестового задания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной.

### Процент правильных ответов      Оценка

90 – 100%                      *От 16 баллов и/или «отлично»*

70 – 89 %                      *От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»*

50 – 69 %                      *От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»*

менее 50 %                      *От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»*

### Третий этап (высокий уровень)

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить

целое, обладающее новизной.

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

### Примеры тестовых задания

## ОБЩИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ

### В а р и а н т 1

1. В группах периодической системы элементов Д.И.Менделеева металлические свойства элементов:

А – не меняются;

Б – усиливаются;

В – ослабевают;

Г – это зависит от номера группы.

2. По мере ослабления восстановительных свойств металлы расположены в ряду:

А – Al, Zn, Fe;

Б – Al, Na, K;

В – Fe, Zn, Mg;

Г – Fe, Zn, Al.

3. Металлом, вытесняющим водород из воды, является:

А – серебро;

Б – медь;

В – магний;

Г – ртуть.

4. Для железа наиболее характерны степени окисления:

А +2 и +6;

Б -2 и +3;

В +2 и +3;

Г +3 и +6.

5. При взаимодействии некоторых металлов с водными растворами солей выделение свободного металла не будет в реакции:

А –  $\text{CuSO}_4 + \text{Zn} \rightarrow$ ;

Б –  $\text{Cu} + \text{FeSO}_4 \rightarrow$ ;

В –  $\text{Fe} + \text{NiSO}_4 \rightarrow$ ;

Г –  $\text{Zn} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$ .

6. Металлический хром может взаимодействовать с:

А –  $\text{H}_2\text{O}$ ;

Б –  $\text{HCl}$ ;

В –  $\text{HNO}_3$  конц.;

Г –  $\text{NaOH}$  крист.

7. С концентрированной азотной кислотой не будет взаимодействовать:

А – Na;

Б – Mg;

В – Mn;

Г – Al.

8. В результате взаимодействия концентрированной серной кислоты с медью образуются:

А –  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ;

Б –  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ;

В –  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ;

Г –  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2$ .

9. Из какого вещества при реакции с цинком выделится водород?

А – разбавленная  $\text{HNO}_3$ ;

Б – разбавленная  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;

В – концентрированная  $\text{HNO}_3$ ;

Г – концентрированная  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

10. При взаимодействии с каким металлом из разбавленного раствора азотной кислоты будет выделяться оксид азота (II)?

А – кальций;      Б – ртуть;      В – литий;      Г – алюминий.

11. В двух склянках без этикеток находятся гранулы магния и цинка. Различие металлов можно доказать следующим образом:

- А – невозможно различить;
- Б – визуально, сравнив цвет металлических гранул;
- В – взвесив по одной грануле металлов из каждой склянки;
- Г – по различию во взаимодействии металлов с раствором NaOH.

12. Оксид двухвалентного металла содержит 80,25% металла. Определите металл. В ответе приведите его молярную массу.

А – 56 г/моль;      Б – 65;      В – 40;      Г – 64.

## АЗОТ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

### Вариант 1

1. Молекула азота является очень прочной, потому что:
  - А – атомы соединяются тройной связью;
  - Б – образуются водородные связи;
  - В – образуется металлическая связь;
  - Г – образуется донорно-акцепторная связь.
2. Отрицательная степень окисления проявляется азотом в соединении:
  - А –  $N_2O$ ;
  - Б –  $NO$ ;
  - В –  $NO_2$ ;
  - Г –  $Na_3N$ .
3. Азот при обычных условиях (комнатной температуре) непосредственно соединяется лишь с:
  - А – литием;
  - Б – магнием;
  - В – водородом;
  - Г – кислородом.
4. Оксид азота (IV) может взаимодействовать с:
  - А – хлоридом натрия;
  - Б – кислородом;
  - В – соляной кислотой;
  - Г – гидроксидом кальция.
5. Продуктами окисления аммиака кислородом воздуха в присутствии катализатора являются:
  - А –  $N_2$  и  $H_2$ ;
  - Б –  $N_2$  и  $H_2O$ ;
  - В –  $NO$  и  $H_2O$ ;
  - Г –  $NO_2$  и  $H_2O$ .
6. В результате взаимодействия концентрированной азотной кислоты с медью образуются:
  - А – нитрат меди (I), оксид азота (II) и вода;
  - Б – нитрат меди (II), оксид азота (II) и вода;
  - В – нитрат меди (II), оксид азота (IV) и вода;
  - Г – нитрат меди (II) и водород.
7. При взаимодействии активного металла магния с очень разбавленным раствором азотной кислоты происходит восстановление последней преимущественно до:

- А –  $\text{NO}_2$ ;                      В –  $\text{NO}$ ;      В –  $\text{N}_2\text{O}$ ;                      Г –  $\text{NH}_3$ .
8. При прокаливании нитрита аммония выделяется вещество:  
 А –  $\text{N}_2$ ;                      В –  $\text{N}_2\text{O}$ ;      В –  $\text{NO}$ ;                      Г –  $\text{NH}_3$ .
9. С выделением оксида азота (IV) разлагается при нагревании вещество:  
 А –  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ;                      В –  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ;  
 Б –  $\text{NaNO}_3$ ;                      Г –  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ .
10. Минеральным удобрением, содержащим наибольшее количество азота, является:  
 А – натриевая селитра;                      В – аммонийная селитра;  
 Б – калийная селитра;                      Г – карбамид.

## СЕРА И ЕЁ СОЕДИНЕНИЯ

### Вариант 1

1. Строение внешнего электронного уровня атома серы в невозбужденном состоянии:  
 А –  $3s^23p^1$ ;                      В –  $3s^23p^4$ ;                      В –  $2s^23s^2$ ;                      Г –  $3s^13p^7$ .
2. В соединениях сера проявляет степени окисления:  
 А – +6, +4, +2, +1;      Б – +5, +3, -2;      В – +1, +2, +3;      Г – +6, +4, -2.
3. При горении серы на воздухе образуется:  
 А – сероуглерод,                      В – оксид серы (IV),                      В –  
 оксид серы (VI),                      Г – сероводород.
4. Раствор сероводорода в воде проявляет свойства:  
 А – основные,                      Б – кислотные,                      В – амфотерные,  
 Г – не растворяется в воде.
5. При окислении сероводорода в жестких условиях получают:  
 А –  $\text{S} + \text{H}_2\text{O}$ ,                      Б –  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ,                      В –  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ,                      Г –  $\text{SO}_2 + \text{H}_2$ .
6. Оксид серы (IV) реагирует с каждым из двух веществ:  
 А –  $\text{H}_3\text{PO}_4$  и  $\text{CO}_2$ ,      Б –  $\text{CO}_2$  и  $\text{CaO}$ ,      В –  $\text{CaO}$  и  $\text{O}_2$ ,      Г –  $\text{O}_2$  и  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .
7. С разбавленной серной кислотой взаимодействует:  
 А –  $\text{Cu}$ ,                      Б –  $\text{CO}_2$ ,                      В –  $\text{Cl}_2$ ,                      Г –  $\text{Fe}$ .  
 В реакции  $\text{Na}_2\text{S} + \text{Br}_2 = 2\text{NaBr} + \text{S}$  сульфид натрия является:  
 А – окислителем за счет  $\text{S}^{2-}$ ,                      Б – восстановителем за счет  $\text{S}^{2-}$ ,  
 В – окислителем за счет  $\text{Na}^+$ ,                      Г – восстановителем за счет  $\text{Na}^+$ .
8. При диссоциации 1 моль сульфата натрия образуется:  
 А – 1 моль ионов натрия и 1 моль сульфат-ионов,  
 Б – 2 моль ионов натрия и 4 моль сульфат-ионов,  
 В – 2 моль ионов натрия и 1 моль сульфат-ионов,  
 Г – 2 моль ионов натрия и 1 моль ионов серы и 4 моль кислорода.
9. Щелочную среду имеют оба раствора:  
 А –  $\text{Na}_2\text{S}$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,                      Б –  $\text{Na}_2\text{S}$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  
 В –  $\text{K}_2\text{SO}_3$  и  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ,                      Г –  $\text{K}_2\text{SO}_4$  и  $\text{K}_2\text{SO}_3$ .

**Критерии оценивания тестового задания:**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной. **Процент правильных ответов**                      **Оценка**

90 – 100%	<i>От 16 баллов и/или «отлично»</i>
70 – 89 %	<i>От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»</i>
50 – 69 %	<i>От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»</i>
менее 50 %	<i>От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»</i>

### 3. 3. Перечень тем рефератов

Реферат	Продукт самостоятельной работы студента. Как правило, реферат представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме в письменном виде. Это может быть и форма устного публичного выступления по содержанию книги, научной работы, результатов изучения научной (учебно-исследовательской) проблемы, включающая обзор соответствующих литературных и других источников; форма предоставления результатов документального преобразования информации, то есть процесса аналитико-синтетического изучения документов (текстов) и подготовки вторичной информации, отражающей наиболее существенные элементы содержания этих документов. Объем реферата может достигать 10-15 стр.; время, отводимое на его подготовку – от 2 недель до месяца. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей	<p style="text-align: center;"><b>Темы рефератов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вода и ее биологическое значение.</li> <li>2. Медь и его соединения.</li> <li>3. Периодический закон и строение атома.</li> <li>4. Роль неорганической химии как науки в развитии сельского хозяйства</li> <li>5. Применение удобрений с учетом потребности растений.</li> <li>6. Тяжелые металлы и их роль на растения и животные</li> <li>7. Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине.</li> <li>8. История развития электролитической диссоциации Аррениуса (1887).</li> <li>9. Значение естественной радиоактивности в жизни растений и животных.</li> <li>10. Электроны и химическая связь.</li> <li>11. Внутриклеточные соединения.</li> </ol>
---------	--	---

	<p>и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям. Для подготовки реферата студенту предоставляется список тем, список обязательной и дополнительной литературы, требования к оформлению</p>	
--	--	--

### **Критерии оценивания реферата (доклада):**

*От 10\_\_ до \_\_12\_ баллов и/или «отлично»:* глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области; оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии; защита реферата (выступление с докладом) показала высокий уровень профессиональной подготовленности студента;

*От 9\_ до 10 \_\_ баллов и/или «хорошо»:* аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования количества источников; работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений; содержание исследования и ход защиты (выступление с докладом) указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области; реферат (доклад) хорошо оформлен с наличием необходимой библиографии; ход защиты реферата (выступления с докладом) показал достаточную научную и профессиональную подготовку студента;

*От 6\_ до \_\_8 баллов и/или «удовлетворительно»:* достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; в библиографии преобладают ссылки на стандартные литературные источники; труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме; заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний; оформление реферата (доклада) содержит небрежности; защита реферата (выступление с докладом) показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента;

От 1 до 6 баллов и/или «неудовлетворительно»: тема реферата (доклада) представлена в общем виде; ограниченное число использованных литературных источников; шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой литературе; оформление реферата (доклада) с элементами заметных отступлений от общих требований; во время защиты (выступления с докладом) студентом проявлена ограниченная профессиональная эрудиция.

### 3.4. Перечень вопросов к итоговым занятиям по темам модулей Модуль №1

#### *Стехиометрические законы*

1. Дать формулировки стехиометрических законов.
2. Как определить эквиваленты элемента, простого и сложного вещества?
3. Определить массу 100 л азота при н.у.
4. Определить объем 25 г фтора при н.у.
5. Двухвалентный металл массой 15 г взаимодействует с 6 г кислорода. Какой это металл?
6. Какой объем хлора будет взаимодействовать со 112 л водорода при н.у.?

#### *Электронное строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева*

7. Привести формулировку периодического закона данную Менделеевым и современную.
8. Назвать квантовые числа и охарактеризовать их.
9. Написать электронное строение атомов азота, хлора, ванадия, кальция, сурьмы, свинца, марганца, железа, серы, фосфора.
10. Составить графические электронные формулы этих атомов в нормальном и возбужденном состояниях, определить их валентность.

#### *Химическая связь.*

11. Охарактеризовать ковалентную связь, ее свойства, привести примеры соединений с ковалентной связью.
12. Ионная, донорно-акцепторная, водородная связи, их характеристика, примеры соединений с указанным типом связи.
13. Объяснить механизм образования молекулы фтора, азота, углекислого газа, угарного газа.
14. Постройте графические формулы соединений и укажите виды химической связи: нитрат калия, фторид натрия, вода, хлорид аммония, гидрофторид калия.
15. Между какими из перечисленных элементов образуется:
  - типично ионная связь;
  - ковалентная полярная связь: К, I, Са, S, Н, Ge, Br, Ва?

#### *Химическая кинетика и равновесие*

16. Сформулировать закон действия масс и написать его математическое выражение для конкретных реакций.



17. Сформулировать правило Вант-Гоффа и написать его математическое выражение.
18. Как изменится скорость реакции и во сколько раз при увеличении температуры на  $50^{\circ}\text{C}$ , температурный коэффициент равен 2.
19. Что называется катализатором? Механизм действия, гомогенный и гетерогенный катализ. Ингибиторы.
20. Охарактеризовать химическое равновесие, написать выражение константы равновесия для конкретных реакций.
22. Сформулировать принцип Ле Шателье и определить направление смещения равновесия конкретных обратимых реакций.
23. При соединении 2,1 г железа с серой выделилось 3,77 кДж. Рассчитать теплоту образования сульфида железа.
24. При восстановлении 12,7 г оксида меди (II) углем (с образованием CO) поглощается 8,24 кДж. Определить  $\Delta H_{298}^{\circ}$  образования CO.
25. При полном сгорании этилена (с образованием жидкой воды) выделилось 6226 кДж. Найти объем вступившего в реакцию кислорода (условия нормальные).
26. Определите скорость химической реакции между атомным азотом и атомным кислородом, если через 51 с после начала реакции молярная концентрация азота была 0,52 моль/л. Продуктом реакции является оксид азота (II).
27. Определите скорость реакции  $\text{CO}_2 + \text{H}_2 = \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ , если через 1 мин 20 с после её начала концентрация  $\text{H}_2\text{O}$  была 0,24 моль/л, а через 2 мин 7 с она стала 0,28 моль/л.
28. Рассчитайте, во сколько раз увеличится скорость реакции  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ , если концентрации реагентов увеличить в 3 раза.
29. Определите, во сколько раз изменится скорость прямой реакции  $\text{H}_2 + \text{I}_2 = 2\text{HI}$ , если концентрацию  $\text{H}_2$  увеличить в 2 раза, а концентрацию  $\text{I}_2$  увеличить в 4 раза.
30. Рассчитайте значение константы скорости реакции  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ ? Если при концентрациях  $\text{SO}_2$  и  $\text{O}_2$ , равных соответственно 0,25 и 0,56 моль/л скорость реакции равна  $2,78 \cdot 10^{-3}$  моль/(л·с).
31. Рассчитайте значение константы скорости реакции  $\text{C}_{(\text{тв.})} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + \text{H}_2$ , если при концентрации 0,025 моль/л  $\text{H}_2\text{O}$  скорость реакции составляет  $5,37 \cdot 10^{-5}$  моль/(л·с).
32. Реакция при температуре  $50^{\circ}\text{C}$  протекает за 2 мин 15 с. За сколько времени закончится эта реакция при температуре  $70^{\circ}\text{C}$ , если в данном температурном интервале температурный коэффициент скорости реакции равен 3?
33. На сколько градусов надо увеличить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 27 раз? Температурный коэффициент скорости реакции равен 3.
34. Напишите выражения закона действующих масс для химического равновесия (выражение константы равновесия) и рассчитайте

значение константы равновесия для следующих реакций, исходя из соответствующих равновесных концентраций (см. таблицу):

Уравнение химической реакции	Равновесные концентрации, моль/л			
	Исходных веществ		Продуктов реакции	
$4\text{HCl} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Q}$	0,1	0,05	0,15	0,13
$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$	0,3	1,2	0,4	-
$2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2 + \text{Q}$	0,02	0,04	0,05	0,03

## Модуль №2

### *Растворы. Общие свойства. Растворы электролитов*

1. Дать определение растворов. Какие бывают растворы?
2. Какие есть способы выражения концентрации растворов? Дать им определение.
3. Что показывают нормальность (молярная концентрация эквивалента), молярность и титр раствора?
4. В 400 г воды растворено 10 г гидроксида калия. Вычислить процентную концентрацию раствора.
5. Вычислите молярную и моляльную концентрации 49%-ного раствора серной кислоты (плотность раствора 1,386 г/мл).
6. Вычислите молярную и моляльную концентрации 20%-ного раствора гидроксида натрия (плотность раствора 1,219 г/мл).
7. Вычислите молярную и моляльную концентрацию 40%-ного раствора серной кислоты (плотность равна 1,303 г/мл).
8. Раствор, в 100 мл которого находится 2,3 г вещества, обладает при 298 К осмотическим давлением, равным 618,5 кПа. Определить молярную массу вещества.
9. В 1 мл раствора содержится  $10^{18}$  молекул растворенного неэлектролита. Вычислить осмотическое давление раствора при 298 К.
10. Вычислить повышение температуры кипения раствора, содержащего 0,488 г бензойной кислоты  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$  в 50 г хлороформа ( $E_{\text{хлороформа}} = 3,88$ ).
11. Вычислить понижение температуры замерзания раствора, содержащего 0,2 моль растворенного вещества в 750 г бензола ( $K_{\text{бензола}} = 5,12$ ).
12. Вычислить температуру кипения раствора, содержащего 0,5 моль растворенного вещества в 1000 г ацетона ( $E_{\text{ацетона}} = 1,5$ ;  $t_{\text{кипения}} = 56^\circ\text{C}$ ).
13. Температура замерзания уксусной кислоты  $16,65^\circ\text{C}$ , а криоскопическая константа  $3,9^\circ\text{C}$ . Вычислить температуру замерзания раствора, содержащего 0,1 моль растворенного вещества в 150 г уксусной кислоты.
14. Каким образом способность электролитов к диссоциации зависит от вида химической связи?
15. Напишите уравнения электролитической диссоциации  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{HCN}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ .

16. Чем объяснить, что раствор хлороводорода в воде обладает свойствами кислоты, а раствор того же вещества в бензоле этих свойств не имеет?
17. Написать молекулярные и ионные уравнения следующих процессов:  
а)  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow$ ; б)  $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCl} \rightarrow$ .
18. В каких случаях при гидролизе солей образуются: а) кислые соли; б) основные соли? Приведите примеры.
19. Объясните, почему водные растворы солей могут иметь: а) кислую; б) щелочную; в) нейтральную среду. Приведите примеры.
20. Какая из двух солей сильнее гидролизуется:  $\text{Na}_2\text{S}$  или  $\text{Al}_2\text{S}_3$ ? Почему?
21. Вычислите  $[\text{H}^+]$  и  $\alpha$  для 0,05 М раствора плавиковой кислоты.
22. Чему равна концентрация ионов водорода в 2 М растворе уксусной кислоты?
23. Вычислите концентрацию гидроксид-ионов и степень диссоциации гидроксида аммония в 1 М растворе.
24. Вычислите степень диссоциации уксусной кислоты в 0,01 М растворе по ее константе диссоциации; то же - для сероводородной кислоты по первой ступени диссоциации.
25. Определить, в каком из растворов больше величина рН: в 0,01 М растворе  $\text{HCl}$  или в 0,1 М растворе  $\text{HCN}$ .
26. Напишите молекулярные и ионные уравнения гидролиза, укажите реакцию среды растворов солей: хлорид калия, ортофосфат натрия, нитрат меди (II), ацетат свинца (II), сульфит калия, сульфат натрия, хлорид цинка, нитрит аммония.
27. Что произойдет, если слить растворы: нитрата меди (II) и карбоната калия; хлорид цинка и сульфита натрия; сульфата хрома (III) и сульфида лития.

*Реакции окисления-восстановления*

1. Чем отличаются реакции окисления-восстановления от обменных реакций?
2. В чем сущность процессов окисления и восстановления?
3. Как меняется степень окисления элемента:
  - а) претерпевающего окисление (восстановление);
  - б) выполняющего функцию окислителя?
4. Какие простые вещества элементов периодической системы Д.И. Менделеева обладают наиболее сильными окислительными и восстановительными свойствами?
5. Назвать часто применяемые окислители и восстановители.
6. Какие из следующих реакций являются окислительно-восстановительными?
 
$$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2$$

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow \text{FeO} + \text{CO}_2$$

$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$

$$\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$$

$$2\text{AgBr} \rightarrow 2\text{Ag} + \text{Br}_2$$
 Укажите в них окислитель и восстановитель.
5. Какой степени окисления должен обладать элемент, способный к проявлению двойственной функции?

6. Приведите примеры простых веществ: а) окислителей, б) восстановителей, в) обладающих двойственной функцией.
7. Какие из приведенных элементарных ионов способны проявить:  
 а) только функцию восстановителя, б) только функцию окислителя,  
 в) двойственную функцию:  $F^-$ ,  $H^-$ ,  $H^+$ ,  $Cu^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $S^{2-}$ ,  $Sn^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $I^-$ ?
8. Какие из приведенных соединений способны проявить: а) только функцию окислителя, б) двойственную функцию:  $NO_2$ ,  $HNO_3$ ,  $SO_2$ ,  $H_2S_2O_7$ ,  $MnO_2$ ,  $HBrO$ ,  $Cl_2O_7$ ,  $CrO_3$ ,  $K_2MnO_4$ ?

### *Модуль 3*

#### *Элементы пятой группы периодической системы элементов*

*Д.И. Менделеева*

1. Написать уравнения реакций  $NO$ ,  $N_2O_3$ ,  $NO_2$  и  $N_2O_5$  с водой.
2. Дать характеристику азотной и азотистой кислотам по термической устойчивости, силе и окислительно-восстановительной способности.
3. Как взаимодействует азотная кислота с металлами?
4. Как из аммиака получить азотную кислоту? Написать соответствующие уравнения реакций.
5. Укажите сходные и отличительные черты химии азота и фосфора.
6. В чем сходство и в чем различие аммиака и фосфина?
7. Составьте формулы соединений фосфора с алюминием, кальцием, серой и хлором.
8. Написать уравнения ступенчатой диссоциации ортофосфорной кислоты и выражения констант диссоциации для каждой ступени. Какие анионы преобладают в растворе этой кислоты?
9. Сравнить силу и основность фосфорноватистой, ортофосфористой и ортофосфорной кислот. Написать их графические формулы.
10. Напишите в молекулярном и ионном виде уравнения реакций образования дигидрофосфата, гидрофосфата и фосфата кальция.
11. Составить графические формулы одно-, двух-, трехзамещенных кальциевых солей ортофосфорной кислоты.

#### *Элементы шестая группа периодической системы Д.И. Менделеева.*

##### *Свойства серы и ее соединений*

1. Написать схему электронного строения атома серы; определить возможные значения ее валентности и степени окисления.
2. Характеризовать свойства сернистоводородной кислоты: диссоциацию, участие в обменных и окислительно-восстановительных реакциях.
3. Составить уравнения реакций сернистого ангидрида с водой, гидроксидом калия, сернистым водородом, йодом.
4. Составить схему химических превращений от серы до серной кислоты. Привести формулу пиросерной кислоты.
5. Написать уравнения реакций взаимодействия разбавленной серной кислоты с кадмием и медью.
6. Написать уравнения реакций взаимодействия концентрированной серной кислоты с цинком и серебром.

### Галогены и их соединения

1. Показать общность и различия в электронном строении и свойствах фтора и хлора.
2. Написать уравнения реакций взаимодействия фтора и хлора с водой.
3. Сравнить электролитическую силу галогеноводородных кислот.
4. Составить формулы и назвать кислородосодержащие кислоты фтора и хлора.
5. Сравнить силу хлорноватистой и хлорной кислот.
6. Написать уравнения реакций термического разложения гипохлорита, хлорита и хлората калия.
7. Написать уравнения реакций каталитического разложения хлората калия.
8. Привести схему реакций взаимодействия хлорида калия с фтором и йодом.

#### *Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

«Отлично»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

«хорошо»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

«неудовлетворительно»: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

#### **4. Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Роль русских ученых в развитии химии. Химия и биология.
2. Фтор: нахождение в природе, получение, свойства. Фтор как микроэлемент.
3. Закончить уравнение реакций:  $F_2 + SiO_2 \rightarrow$ ;  $KCl + J_2 \rightarrow$ ;  $Cl_2 + NaOH \rightarrow$
4. Бром и йод, распространение в природе, способы получения. Бромистый и йодистый водород. Бромистоводородная и йодистоводородная кислоты и их соли. Йод как микроэлемент.
5. Составить электронный баланс и уравнять:  
$$AsH_3 + HNO_3 \rightarrow H_3AsO_4 + NO + H_2O$$
6. Влияние температуры на скорость химической реакции. Активные молекулы и эффективные столкновения молекул. Энергия активации.
7. Фтористый водород, плавиковая кислота и ее соли.
8. Написать уравнение гидролиза нитрата меди и карбоната калия.

9. Закон Мозли. Порядковый номер элемента в периодической системе.
10. Хлор. Распространение в природе, получение в лаборатории и промышленности. Свойства и применение соединений хлора в сельском хозяйстве.
11. Составить электронный баланс и уравнять:
- $$\text{NaCrO}_2 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$$
12. Постулаты Бора.
13. Хлористый водород, получение и свойства. Соляная кислота и ее свойства. Хлориды, их роль в живом организме.
14. Закончить уравнения реакций:  $\text{S} + \text{KOH} \rightarrow$ ;  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ;  $\text{H}_2\text{S} + \text{KOH} \rightarrow$ .
15. Ионная, донорно-акцепторная и водородная связи как разновидности ковалентной связи. Биологическая роль водородной связи.
16. Получение и свойства кислородосодержащих кислот хлора.
17. Закончить уравнения реакций:  $\text{PH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow$ ;  $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow$ ;  $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow$ .
18. Квантовые числа. Принцип Паули. Электронные формулы э.
19. Составить электронный баланс и уравнять:
- $$\text{Cr} + \text{NaNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
20. Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи.
21. Сера: распространение в природе, электронное строение и свойства.
22. Написать электронное строение атомов элементов №21 и №17.
23. Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость. Растворимость газов в жидкостях.
24. Сероводород, его получение, свойства и применение. Полисульфиды, их свойства.
25. Написать уравнение гидролиза нитрата магния и сульфита натрия.
26. Сродство к электрону и потенциал ионизации. Электроотрицательность химических элементов.
27. Тиосерная кислота и ее соли. Особенности строения их молекул.
28. Закончить уравнения реакций:  $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow$ ;  $\text{KClO}_3 \rightarrow$ .
29. Электронные ячейки атомов и ковалентность. Правило Хунда.
30. Серный ангидрид и серная кислота: получение и свойства. Пиросерная кислота.
31. Закончить уравнения реакций:  $\text{F}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ;  $\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \rightarrow$ ;  $\text{KCl} + \text{I}_2 \rightarrow$ .
32. Типы простейших молекул. Полярные и неполярные молекулы. Длина диполя и дипольный момент.
33. Закончить уравнения реакций:  $\text{HNO}_3 + \text{P} \rightarrow$ ;  $\text{HNO}_3 + \text{Cr} \rightarrow$ ;  $\text{HNO}_3 + \text{Al} \rightarrow$ .
34. Комплексные соединения и их получение. Координационная теория Вернера. Биологическая роль комплексных соединений.
35. Общая характеристика подгруппы азота. Азот в природе. Азот как органический элемент. Свойства, получение и применение азота.
36. Закончить уравнения реакций:  $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{KOH} \rightarrow$ ;  $\text{P}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ;  $\text{P} + \text{Mg} \rightarrow$ .

37. Устойчивость комплексных соединений в водных растворах. Разрушение их. Изомерия комплексных соединений.

38. Водородные соединения азота. Аммиак, его свойства, способы получения. Гидроксид аммония. Соли аммония.

39. Составить электронный баланс и уравнять:



40. Положение окислителей и восстановителей в периодической системе Д.И. Менделеева. Окислительно-восстановительные процессы в живом организме.

41. Закись, окись и двуокись азота. Их свойства, получение.

42. Написать электронные формулы атомов, в которых последний электрон занял уровень: а)  $4d^5$ ; б)  $6p^2$ . Какие это элементы?

43. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость гомогенных и гетерогенных реакций.

44. Способы получения и свойства азотной кислоты.

45. Написать электронное строение атомов элементов №8 и №16. Определить их максимальную валентность (по электронной структуре).

46. Закон действия масс, его математическое выражение. Константа скорости реакций.

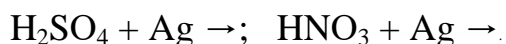
47. Определить максимальную валентность элементов №12 и №25 (по электронной структуре).

48. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия, принцип Ле Шателье.

49. Фосфор, его природные соединения. Получение и применение фосфора. Биологическая роль фосфора.

50. Назвать и написать константу нестойкости  $\text{K}_2[\text{SiF}_6]$ ,  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ .

51. Закончить уравнения реакций с разбавленными кислотами:



52. Свойства фосфора, его аллотропные видоизменения. Биологическая роль фосфора.

53. Составить электронный баланс и уравнять:



54. Фосфин, получение и свойства. Фосфида. Применение в сельском хозяйстве.

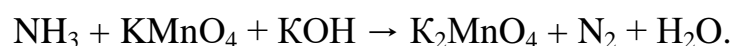
55. Написать уравнение гидролиза хлорида магния и сульфида калия.

56. Общая характеристика растворов. Роль водных растворов в биологических системах. Насыщенный, ненасыщенный и перенасыщенный растворы.

Способы выражения концентрации растворов.

57. Фосфористый ангидрид, фосфористые кислоты и их соли.

58. Составить электронный баланс и уравнять:



59. Тепловые эффекты растворения. Гидратная теория растворов. Роль гидратации ионов в биологических системах. Сольваты и гидраты.
60. Фосфорный ангидрид, фосфорные кислоты и их соли. Биологическая роль фосфора.
61. Добавление каких из перечисленных ниже реагентов к раствору хлорида железа (III) усилит гидролиз соли: а) HCl; б) NaOH; в) H<sub>2</sub>O?
62. Степень диссоциации, факторы, влияющие на нее. Ступенчатая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации, закон разбавления Оствальда.
63. Сернистый ангидрид, его получение, свойства и применение, сернистая кислота, ее свойства.
64. Структура валентного электронного уровня атома элемента выражается формулой: а) 5s<sup>2</sup>p<sup>4</sup>; б) 3d<sup>5</sup>4s<sup>2</sup>. Какие это элементы? Написать полное электронное строение атомов.
65. Водородный показатель. Определение pH в растворах сильных и слабых кислот и оснований. Значение pH для биологических процессов.
66. Закончить уравнения реакций: NH<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O →; NH<sub>3</sub> + O<sub>2</sub> →; NH<sub>3</sub> + HCl →.
67. Закончить уравнения реакций: SO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>S →; SO<sub>2</sub> + Br<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O →.
68. Азотистая кислота, получение, свойства. Соли азотистой кислоты, окислительно-восстановительная двойственность.
69. Составить электронный баланс и уравнять:
- $$KBr + KBrO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Br_2 + K_2SO_4 + H_2O.$$
70. Окислительно-восстановительные реакции особого типа.

### Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Предмет и значение физической химии. Связь физической и коллоидной химии с биологическими науками.
2. Газообразное состояние веществ. Законы идеальных газов: уравнения и анализ изотерм, изохор и изобар.
3. Молекулярно-кинетическая теория газов. Понятие абсолютного температурного нуля по шкале Кельвина.
4. Объединенный закон состояния идеального газа. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
5. Закон Дальтона для смесей идеальных газов.
6. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса, изотерма реального газа.
7. Жидкое состояние веществ: отличия от газов, строение молекулы воды. Межмолекулярное взаимодействие.
8. Твердое состояние веществ. Кристаллическое и аморфное состояние и свойства.
9. Электролитическая диссоциация молекул воды. Ионное произведение воды.
10. Водородный показатель. Определение и вычисление pH растворов сильных и слабых электролитов.
11. Сущность потенциометрического титрования.
12. Определение произведения растворимости гидроксидов металлов.



13. Буферные системы: состав, механизм действия, вычисление рН.
14. Роль буферных растворов для биологических систем. Буферная емкость.
15. Определение термодинамической системы. Виды систем и энергии.
16. Первое начало термодинамики формулировка, математическое выражение и содержание.
17. Изменение внутренней энергии системы при постоянном объеме.
18. Изменение внутренней энергии системы при постоянном давлении.
19. Приложение 1-ого начала термодинамики к химическим процессам.
20. Законы термохимии ( в том числе закон Гесса и его следствия).
21. Второе начало термодинамики: сущность, формулировка и математическое выражение.
22. Связанная энергия в термодинамических системах. Энтропия системы. Сущность, определение и значение.
23. Статистический характер Энтропии.
24. Изохорно-изотермический потенциал системы. Энергия Гельмгольца.
25. Изобарно-изотермический потенциал системы. Энергия Гиббса.
26. Свободная и связанная энергия термодинамических систем.
27. Направление и пределы протекания химических процессов.
28. Свободная энергия поверхности. Физическая и химическая адсорбция.
29. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Уравнение изотермы адсорбции Фрейндлиха.
30. Изотерма адсорбции Ленгмюра: содержание и анализ уравнения.
31. Адсорбция на границе твердое тело- жидкость: механизм, основные закономерности, способы измерения.
32. Смачиваемость твердых поверхностей жидкостями и адсорбция.
33. Поверхностное натяжение на границе раздела жидкость -газ.
34. Классификация и особенности строения поверхностно-активных веществ.
35. Ориентация ПАВ в поверхностном слое жидкости.
36. Уравнение адсорбции Гиббса и его анализ.
37. Возникновение электрохимического потенциала на границе раздела твердая фаза-жидкость.
38. Уравнение Нернста. Стандартные потенциалы. 39. Обратимые электроды первого и второго рода.
40. Электрохимические электроды сравнения: водородный, хлорсеребрянный и др.
41. Окислительно-восстановительные потенциалы и электроды.
42. Диффузионный и мембранный потенциалы: условия возникновения, определение и роль в биологических системах.
43. Химические источники тока: устройство и электрохимические процессы.
44. Принцип действия гальванических элементов многократного использования (на примере свинцового или железо-никелевого аккумуляторов.)
45. Основные закономерности электролиза расплавов и растворов электролитов. Закон Фарадея.
46. Виды химической коррозии и защиты металлов.
47. Электрохимическая коррозия металлов и методы защиты.

48. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию.
49. Методы получения и стабилизации коллоидных растворов и грубодисперсных систем.
50. Строение коллоидных частиц. Правило Пескова-Фаянса.
51. Броуновское движение и диффузия в дисперсных системах. Закон Фика.
52. Вязкость гидрофильных и гидрофобных коллоидов
53. Седиментация в коллоидных и грубодисперсных системах.
54. Осмотическое давление в коллоидных системах.
55. Мембранное равновесие Доннана в коллоидных системах.
56. Электрокинетический потенциал коллоидных частиц: природа, зависимость от различных факторов и значение.
57. Электрофорез и электроосмос в дисперсных системах.
58. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Способы коагуляции коллоидных растворов.
59. Коагуляция коллоидов электролитами. Правило Шульце-Гарди.
60. Особенности свойств растворов высокомолекулярных соединений. Изoeлектрическое состояние белков.

### **Примеры вопросов для экзамена**

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

по дисциплине Химия

1. Первое начало термодинамики.
2. Поверхностное натяжение на границе раздела жидкость – газ.  
Ориентация молекул ПАВ в поверхностном слое жидкости.
3. Вычислить объём газа, выделившегося на аноде при пропускании 96500 Кл электричества через водный раствор хлорида меди.

\* *Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ*

\*\* *Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ*

\*\*\**Вопрос (задача/задание) для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ*

*Критерии оценивания*

См. ниже в п.4.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются тестовый контроль, устный опрос, решение ситуационных задач. Студент должен выполнить все контрольные

мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится в письменно-устной форме по утвержденным билетам. Каждый билет содержит по два вопроса, и третьего, вопроса или задачи, или практического задания.

Первый вопрос в экзаменационном билете - вопрос для оценки уровня обученности «знать», в котором очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины.

Второй вопрос для оценки уровня обученности «знать» и «уметь», который позволяет оценить не только знания по дисциплине, но и умения ими пользоваться при решении стандартных типовых задач.

Третий вопрос (задача/задание) для оценки уровня обученности «владеть», содержание которого предполагает использование комплекса умений и навыков, для того, чтобы обучающийся мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая имеющиеся знания.

По итогам сдачи экзамена выставляется оценка.

Критерии оценки знаний обучающихся на экзамене:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на все вопросы билета продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два первых вопроса билета освещены полностью, а третий доводится до логического завершения после наводящих вопросов преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; все вопросы билета начаты и при помощи наводящих вопросов преподавателя доводятся до конца;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит

ошибочные определения; ни один вопрос билета не рассмотрен до конца, даже при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется Положением о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена или зачета).

Рубежный рейтинг – результат текущего контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в

т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *зачета/ экзамена*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 51 балл и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 51 балла.

По дисциплине с экзаменом необходимо использовать следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырехбалльную систему:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов