

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 08.06.2023 11:33:37  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d80864c63f58916280f013a1351f4

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА»



«УТВЕРЖДАЮ»

Декан агрономического факультета,  
доцент

А.В. Акинчин

« 03 » июля 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Химия»

Направление – 05.03.06 Экология и природопользование

Квалификация - «бакалавр»

Год начала подготовки - 2020

п. Майский, 2020

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г. №998.
- 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 05.04.2017 г., № 301;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по специальности направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

**Составитель:** доцент кафедры математики, физики, химии, канд. физ.-мат. наук Голованова Е. В.

**Рассмотрена** на заседании кафедры математики, физики и химии  
« 16 » 06 \_\_\_\_\_ 2020 г., протокол № 10

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

**Согласована** с выпускающей кафедрой земледелия, агрохимии и экологии

« 25 » 06 \_\_\_\_\_ 2020 г., протокол № 14

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ширяев А.В.

**Одобрена** методической комиссией агрономического факультета  
« 03 » 07 \_\_\_\_\_ 2020 г., протокол № 11

Председатель методической комиссии  
факультета \_\_\_\_\_ Оразаева И.В.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы \_\_\_\_\_ Куликова М.А.

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели 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:

- 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 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ООП)

### 2.1. Цикл (раздел) ООП, к которому относится дисциплина

Дисциплина «Химия» относится к базовым (блок Б1.Б9). 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: физическая и коллоидная химия, почвоведение с основами геологии, агрохимия, химические средства защиты растений.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ООП

<p>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</p>	<p>Химия, физика, математика</p>
<p>Требования к предварительной подготовке обучающихся</p>	<p><b>Знать:</b> - химическую символику: знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций;</p>

	<p>- <i>важнейшие химические понятия</i>: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, химическая связь,</p> <p>- 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;</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><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>
--	--



		<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>- 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,</li><li>- 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	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)		
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>3</b>	
<b>Общая трудоемкость, всего, час</b>	216	
<i>зачетные единицы</i>	6	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>96</b>	
В том числе:		
Лекции	32	
Лабораторные занятия	32	
Практические занятия	32	
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>	<b>18</b>	
В том числе:		
Контроль самостоятельной работы	-	
Консультации согласно графику кафедры (1 час в неделю по каждой форме обучения) 1 час x 18 нед	18	
Консультирование и прием защиты курсовой работы		
<b>Промежуточная аттестация</b>		
В том числе:		
Зачет		
Экзамен ( 1 группа)	4	
Консультация предэкзаменационная (1 группа)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>102</b>	
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (от 20 до 60% от объема лекций)	40	
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (от 20 до 60% от объема лаб.-практ. занятий)	50	
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	20	
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата, доклада, презентации	10	
Подготовка к экзамену (зачету)		

## 4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораг.-практ.зан.	Внеаудит. работа	Самостоят. работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудит. работа	Самостоят. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Модуль 1. Основные законы химии. Химическая кинетика и равновесие.</b>	<b>66</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>22</b>					
Раздел Основные законы химии	34	8	12	6	14					
Раздел Химическая кинетика и равновесие	26	6	12		8					
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4		2		2					
<b>Модуль 2. Растворы</b>	<b>74</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>42</b>					
Раздел Общие свойства растворов	20	2	6	6	14					
Раздел Растворы электролитов	42	6	10		26					
<i>Итоговое занятие по модулю 2.</i>	4		2		2					
<b>Модуль 3. Свойства химических элементов и их соединений</b>	<b>46</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>8</b>					
Раздел Элементы V А группы периодической системы Д.И. Менделеева	17	5	10	6	2					
Раздел Элементы VI А группы периодической системы Д.И. Менделеева	10	2	6		2					
Раздел Элементы V ПА группы периодической системы Д.И. Менделеева.	9	3	4		2					
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	4		2		2					
<i>Подготовка реферата, доклада, презентации (контрольной работы)</i>					10					
<b>Экзамен (зачет)</b>					20					



### 4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
<b>Модуль 1. «Основные законы химии. Химическая кинетика и равновесие»</b>	<b>66</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>22</b>					
<b>Раздел Основные законы химии</b>	34	8	12	6	14					
<i>Тема Основные стехиометрические законы химии</i>	12	2	6		4					
<i>Тема Электронное строение атомов</i>	8	2	2		4					
<i>Тема Периодический закон Д.И. Менделеева.</i>	6	2	2		2					
<i>Тема Типы химических связей.</i>	8	2	2		4					
<b>Раздел Химическая кинетика и равновесие</b>	26	6	12		8					
<i>Тема Закономерности химических превращений</i>	14	4	6		4					
<i>Тема Реакции окисления-восстановления</i>	8	2	4		2					
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4		2		2					
<b>Модуль 2. Растворы</b>	<b>74</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>42</b>					
<b>Раздел Общие свойства растворов</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	6	<b>14</b>					
<i>Тема Общие свойства растворов</i>	20	2	4		14					
<i>Тема Растворы электролитов</i>	26	4	8		14					
<i>Тема Гидролиз солей</i>	18	2	4		12					
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4		2		2					
<b>Модуль 3. Свойства химических элементов и их соединений</b>	<b>46</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>8</b>					
<b>Раздел Элементы V A группы периодической системы Д.И. Менделеева</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	6	<b>2</b>					
<i>Тема Азот и его соединения</i>	11	3	6		2					
<i>Тема Фосфор и его соединения</i>	6	2	4							
<b>Раздел Элементы VI A группы периодической системы Д.И. Менделеева</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	6	<b>2</b>					
<i>Тема Сера и ее соединения</i>	10	2	6		2					
<b>Раздел Элементы VII A группы периодической системы Д.И. Менделеева.</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>4</b>		6	<b>2</b>				
<i>Тема Общая характеристика свойств галогенов и их соединений</i>	9	3	4	2						
<i>Итоговое занятие по модулю.....</i>	4		2	2						
<i>Подготовка реферата, доклада, презентации (контрольной работы)</i>					10					
<b>Экзамен (зачет)</b>					20					

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

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

№ 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.заня	Внеаудиторн. раб. и промежут. аттест.	Самост. работа			
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>ОПК-2</b> <b>ОПК-5</b>	<b>216</b>	<b>32</b>	<b>64</b>	<b>18</b>	<b>102</b>	<b>экзамен</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
<b>I. Рубежный рейтинг</b>								<b>Результаты сдачи модулей</b>	<b>31</b>	<b>60</b>
<b>Модуль 1. «Основные законы химии. Химическая кинетика и равновесие»</b>		<b>ОПК-2</b> <b>ОПК-5</b>	<b>66</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>22</b>		<b>10</b>	<b>20</b>
1.	Основные стехиометрические законы химии		12	2	6		4	Решение задач		
2.	Электронное строение атомов		8	2	2		4	Устный опрос		
3.	Периодический закон Д.И. Менделеева		6	2	2		2	Устный опрос		
	Типы химических связей		8	2	2		4	Устный опрос		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			4		2		2			
<b>Модуль 2. Растворы</b>		<b>ОПК-2</b> <b>ОПК-5</b>	<b>74</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>42</b>		<b>10</b>	<b>20</b>
1.	Общие свойства растворов		20	2	4		14	Решение задач		
2.	Растворы электролитов		26	4	8		14	Тестовый контроль, Решение задач		
3.	Гидролиз солей		18	2	4		12	Тестовый контроль Устный опрос		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			4		2		2			
<b>Модуль 3. Свойства химических элементов и их соединений</b>		<b>ОПК-2</b> <b>ОПК-5</b>	<b>46</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>8</b>		<b>11</b>	<b>20</b>

Элементы V A группы периодической системы Д.И. Менделеева		17	5	10		2	Тестовый контроль Устный опрос		
Элементы VI A группы периодической системы Д.И. Менделеева		10	2	6		2	Тестовый контроль Устный опрос		
Общая характеристика свойств галогенов и их соединений		9	3	4		2	Тестовый контроль Устный опрос		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 3		4		2		2			
<b>II. Творческий рейтинг</b>								<b>2</b>	<b>5</b>
<b>III. Рейтинг личностных качеств</b>								<b>3</b>	<b>10</b>
<b>IV. Рейтинг сформированности</b>								<b>+</b>	<b>+</b>
<b>V. Промежуточная аттестация</b>							<b>зачёт</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 ВО Белгородский ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
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

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

Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
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:

*От 86 до 100 баллов и/или «отлично»:* студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

*От 68 до 85 баллов и/или «хорошо»:* ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности

(несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

*От 51 до 67 баллов и/или «удовлетворительно»:* студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

*Менее 51 балла и/или «неудовлетворительно»:* студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

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

**VI. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

**6.1. Основная литература**

1. **Егоров, В. В.** Экологическая химия : учебное пособие / В. В. Егоров. - СПб. : Лань, 2009. - 192 с.
2. 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.belgau.edu.bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS\\_READER&P2193430213953317&Image\\_file\\_name=Ucheb%5CHimiya%5Fuchebnik%2Epdf&mfn=4251999&PAGE=1](http://lib.belgau.edu.bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS_READER&P2193430213953317&Image_file_name=Ucheb%5CHimiya%5Fuchebnik%2Epdf&mfn=4251999&PAGE=1)

**6.2. Дополнительная литература**

1. Вольхин В.В. Общая химия: основной курс .учебное пособие. - СПб.: Лань, 2008
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>

**6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа студентов заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

**6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с

	<p>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. Уделить внимание следующим понятиям: моль, молярная масса эквивалента, постоянство состава вещества, квантовые числа, строение электронной оболочки атома, скорость химической реакции, химическое равновесие, окислитель, восстановитель, степень окисления, раствор, концентрация раствора, электролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, гидролиз солей и др.</p>
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.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.</p>

### 6.3.2. Методические разработки кафедры:

4. Василенко И.И., Шевель Н.М. Химия. Учебное пособие к лабораторным работам по химии для студентов агрономического факультета. Белгород, 2015.

5. БелГСХА. Неорганическая химия: Задания для самостоятельной работы студентов/БелГСХА; сост.: И.И. Василенко, Н.М. Шевель, Л.А. Манохина. – Белгород, 2004.

4. Тестовые задания для контроля знаний студентов по общей и неорганической химии/ БелГСХА; И.И. Василенко, В.Ю. Ковалева, Н.М. Шевель и др.- Белгород: Изд-во БелГСХА, 2008.

### 6.3.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. [http://arttaller.com/books/sdelay\\_sam/glinka/glinka.html](http://arttaller.com/books/sdelay_sam/glinka/glinka.html)
2. <http://www.hemi.nsu.ru>
3. <http://www.alhimikov.net/elektronbuch/menu.html>
4. <http://www.himhelp.ru/section23/>

## VII. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Химия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 413, 421	Специализированная мебель, проектор Epson EB-X8, экран электромеханический, переносной, компьютер ASUS, доска настенная, кафедра, набор демонстрационного оборудования в соответствие с РПД «Химия»	Windows 7, Microsoft office 2010 standard, Антивирус Kaspersky Endpoint security стандартный.
	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 519, 521, лаборатория неорганической химии	Специализированная мебель, доска настенная, лабораторное оборудование, наглядные пособия, таблицы: периодическая система элементов Д.И. Менделеева, электрохимический ряд напряжений металлов, таблица растворимости кислот, оснований и солей в воде, таблица констант диссоциации слабых кислот и оснований.	
	Помещение для самостоятельной	Специализированная мебель, доска настенная,	Windows 7, Microsoft office 2010



	работы № 501	компьютеры Gigabate GA 945 GSM-S2 Intel Pentium 4	standard, Антивирус Kaspersky Endpoint security стандартный.
--	--------------	---	--

## VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

**СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
НА 2018 / 2019 УЧЕБНЫЙ ГОД**

**Химия**

дисциплина (модуль)

**05.03.06 «Экология и природопользование»**

направление подготовки/специальность

<b>ДОПОЛНЕНО</b> (с указанием раздела РПД)
<b>ИЗМЕНЕНО</b> (с указанием раздела РПД)
<b>УДАЛЕНО</b> (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

Кафедра	Кафедра
от _____ № _____	от _____ № _____
Дата	дата

Методическая комиссия агрономического факультета

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методкомиссии \_\_\_\_\_ Оразаева И.В.

Декан агрономического факультета Лицуков С.Д.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_ г

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я.**  
**Горина»**  
**(ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ)**

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

по дисциплине **Химия**

направление подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**

год начала подготовки – 2020

п. Майский, 2020

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-2	-способности использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> - основные понятия и законы стехиометрии; - основы учения о скорости химической реакции, химическом равновесии и энергетике химических реакций; - строение атома; - периодический закон Д.И. Менделеева; - теорию химической связи;	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> - составлять уравнения реакций гидролиза, окисления-восстановления, образования и диссоциации комплексных соединений, - измерять плотность и pH растворов;	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
		Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> - современной химической терминологией в области неорганической химии,	Модуль 1	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
				Модуль 2	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование,

						вопросы к экзамену
				<b>Модуль 3</b>	Устный опрос, Тестовый контроль реферат	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
<b>ОПК-2</b>	готовности проводить химический и физико-химический анализ почв, растений, удобрений и мелиорантов	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> - механизм образования и состав растворов; -особенности растворов сильных и слабых электролитов; -окислительно-восстановительные реакции; - комплексные соединения; -химию биогенных и органических элементов, а также важных для сельскохозяйственного производства элементов;	<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	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
		Второй этап (продвинутой уровень)	<b>Уметь:</b> - составлять уравнения реакций гидролиза, окисления-восстановления, образования и диссоциации комплексных соединений, - измерять плотность и pH растворов;	<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	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> - основными навыками	<b>Модуль 1</b>	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к		

		обращения с лабораторным оборудованием и посудой.			экзамену
			<b>Модуль 2</b>	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
			<b>Модуль 3</b>	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к экзамену

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, 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-2</b>	-способности использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;	<b>Способность</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;	<b>Частично владеет способностью</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;	<b>Владеет способностью</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;	<b>Свободно владеет способностью</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
<b>ОПК-5</b>	-готовности проводить химический и физико-химический анализ почв, растений, удобрений и мелиорантов	готовности проводить химический и физико-химический анализ почв, растений, удобрений и мелиорантов <b>не сформирована</b>	готовности проводить химический и физико-химический анализ почв, растений, удобрений и мелиорантов	готовности проводить химический и физико-химический анализ почв, растений, удобрений и мелиорантов	готовности проводить химический и физико-химический анализ почв, растений, удобрений и мелиорантов
	<b>знать:</b> - основные понятия и законы 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	Допускает грубые ошибки при воспроизводстве основных понятий и законов стехиометрии; - основ учения о скорости химической реакции, химическом равновесии и энергетике химических реакций; - строении атома; -периодического закона	Может изложить основные понятия и законы стехиометрии; - основы учения о скорости химической реакции, химическом равновесии и энергетике химических реакций; - строение атома; -периодический закон Д.И. Менделеева;	Знает основные понятия и законы стехиометрии; - основы учения о скорости химической реакции, химическом равновесии и энергетике химических реакций; - строение атома; -периодический закон Д.И. Менделеева;	Аргументировано объясняет основные понятия и законы стехиометрии; - основы учения о скорости химической реакции, химическом равновесии и энергетике химических реакций; - строение атома; -периодический закон

	<p>состав растворов; -особенности растворов сильных и слабых электролитов; -окислительно-восстановительные реакции; - комплексные соединения; -химию биогенных и органогенных элементов, а также важных для сельскохозяйственного производства элементов;</p>	<p>Д.И. Менделеева; -теории химической связи; - механизма образования и состав растворов; -особенностей растворов сильных и слабых электролитов; -окислительно-восстановительных реакциях; - комплексных соединениях; -химию биогенных и органогенных элементов, а также важных для сельскохозяйственного производства элементов;</p>	<p>-теорию химической связи; - механизм образования и состав растворов; -особенности растворов сильных и слабых электролитов; -окислительно-восстановительные реакции; - комплексные соединения; -химию биогенных и органогенных элементов, а также важных для сельскохозяйственного производства элементов;</p>	<p>-теорию химической связи; - механизм образования и состав растворов; -особенности растворов сильных и слабых электролитов; -окислительно-восстановительные реакции; - комплексные соединения; -химию биогенных и органогенных элементов, а также важных для сельскохозяйственного производства элементов;</p>	<p>Д.И. Менделеева; -теорию химической связи; - механизма образования и состав растворов; -особенности растворов 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 использованием основных понятий и законов стехиометрии, понятий водородный и гидроксильный показатель и ионное произведение воды, - составлять уравнения ре-</p>	<p>Не умеет - применять общие законы химии, - предсказывать возможность и направление протекания реакций, - производить вычисления с использованием основных понятий и законов стехиометрии, понятий водородный и гидроксильный</p>	<p>Частично умеет - применять общие законы химии, - предсказывать возможность и направление протекания реакций, - производить вычисления с использованием основных понятий и законов стехиометрии, понятий водородный и гидроксильный</p>	<p>Способен - применять общие законы химии, - предсказывать возможность и направление протекания реакций, - производить вычисления с использованием основных понятий и законов стехиометрии, понятий водородный и гидроксильный</p>	<p>Способен самостоятельно - применять общие законы химии, - предсказывать возможность и направление протекания реакций, - производить вычисления с использованием основных понятий и законов стехиометрии, понятий водородный и гидроксильный</p>



	<p>акций гидролиза, окисления-восстановления, образования и диссоциации комплексных соединений, - измерять плотность и pH растворов;</p>	<p>показатель и ионное произведение воды, - составлять уравнения реакций гидролиза, окисления-восстановления, образования и диссоциации комплексных соединений, -измерять плотность и pH растворов;</p>	<p>показатель и ионное произведение воды, - составлять уравнения реакций гидролиза, окисления-восстановления, образования и диссоциации комплексных соединений, - измерять плотность и pH растворов;</p>	<p>показатель и ионное произведение воды, - составлять уравнения реакций гидролиза, окисления-восстановления, образования и диссоциации комплексных соединений, - измерять плотность и pH растворов;</p>	<p>гидроксильный показатель и ионное произведение воды, - составлять уравнения реакций гидролиза, окисления-восстановления, образования и диссоциации комплексных соединений, - измерять плотность и pH растворов;</p>
	<p><b>владеть:</b> - современной химической терминологией в области неорганической химии, - основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой.</p>	<p>Не владеет методами - современной химической терминологией в области неорганической химии, - основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой.</p>	<p>Частично владеет - современной химической терминологией в области неорганической химии, - основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой.</p>	<p>Владеет - современной химической терминологией в области неорганической химии, - основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой.</p>	<p>Свободно владеет методами - 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**

**3.1. Перечень тестовых заданий для определения входного рейтинга (степени подготовленности студента к изучению дисциплины)**

*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*

- Какой ряд содержит лишь основные оксиды:  
 А –  $Mn_2O_7$ ,  $CrO_3$ ,  $SO_2$ ,  $N_2O_5$ ;  
 Б –  $Na_2O$ ,  $CuO$ ,  $CrO$ ,  $FeO$ ;  
 В –  $SO_3$ ,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$ ,  $Cu_2O$ ;  
 Г –  $ZnO$ ,  $SnO$ ,  $SiO_2$ ,  $NO$ .
- Укажите правильное название соли  $NaNO_2$ :  
 А – нитрат натрия;  
 Б – нитрид натрия;  
 В – амид натрия;  
 Г – нитрит натрия.
- Приведите правильное название вещества  $Na_2HPO_4$ :  
 А – гидроксофосфат натрия;  
 Б – гидрофосфит натрия;  
 В – дигидроортофосфат натрия;  
 Г – гидроортофосфат натрия.
- Укажите молекулярную формулу сероводородной кислоты:  
 А –  $H_2SO_3$ ;      Б –  $H_2S$ ;      В –  $H_2SO_4$ ;      Г –  $H_2S_2O_3$ .
- С каким из перечисленных веществ будет реагировать гидроксид калия:  
 А –  $Na_2O$ ;      Б –  $SO_3$ ;      В –  $Ba(OH)_2$ ;      Г –  $Ag$ .
- 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  $Ba(OH)_2$ .
- 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*

- 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 –  $Li_2O$ ,  $CO_2$ ,  $NO_2$ ,  $BaO$ .
- 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  $\text{FeOH}\text{SO}_4$ :

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

4. Укажите молекулярную формулу ортофосфата калия:

- А –  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ; Б –  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ; В –  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ; Г –  $\text{K}_3\text{PO}_3$ .

5. С раствором гидроксида калия взаимодействует:

- А –  $\text{CO}_2$ ; Б –  $\text{MgO}$ ; В –  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ; Г – Pt.

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

- А –  $\text{CaO}$  и  $\text{CuO}$ ; Б –  $\text{K}_2\text{O}$  и  $\text{CO}_2$ ; В –  $\text{SiO}_2$  и  $\text{SO}_3$ ; Г – Ag и  $\text{H}_2\text{O}$ .

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 –  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{PbO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ ;  
 Б –  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ;  
 В –  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{BeO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ;  
 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:

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

5. Приведите молекулярную формулу ортофосфорной кислоты:

A –  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ; 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:

A – солью; Б – металлом;  
В – щелочью; Г – основным оксидом.

7. На 3d-подуровне максимально может находиться:

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

### Вариант 5

1. Какой ряд содержит лишь бескислородные кислоты:

A –  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{HI}$ ;  
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  $\text{Zn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ :

A – гидроортофосфат цинка;  
Б – дигидроортофосфат цинка;  
В – ортофосфат гидроксицинка;  
Г – ортофосфат цинка.

3. Укажите молекулярную формулу кремниевой кислоты:

A –  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ; 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):

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

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

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

A –  $\text{Na}$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ; Б –  $\text{NO}$  и  $\text{SO}_2$ ;  
В –  $\text{H}_2\text{SO}_4$  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 p-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 –  $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ;  
 Г –  $\text{MgOHCl}$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{NaHSO}_3$ .

2. Укажите правильное название соли  $(\text{FeOH})_2\text{S}$ :

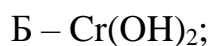
- А – гидроксосульфит железа (II);  
 Б – гидроксосульфид железа (III);  
 В – гидроксосульфид железа (II);  
 Г – дигидроксосульфид железа (III).

3. Укажите молекулярную формулу гидроортофосфата меди (II):

- А –  $(\text{CuOH})_3\text{PO}_4$ ;    Б –  $\text{Cu}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ;    В –  $\text{CaHPO}_4$ ;            Г –  $\text{CuHPO}_4$

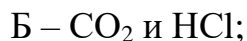
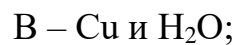
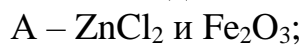
4. Приведите молекулярную формулу гидроксида хрома (III):

- А –  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ;            В –  $\text{Cr}_2(\text{OH})_3$ ;



5. Укажите пару соединений, которая может вступать в химическое

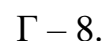
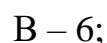
взаимодействие:



6. Какое из приведенных веществ не взаимодействует с соляной кислотой:

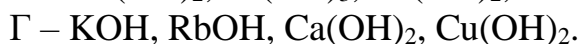
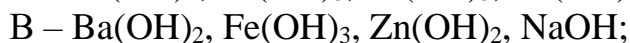
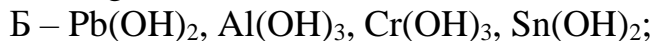
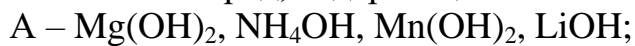


7. Максимальное число электронов, которые могут занимать 2p-подуровень, равно:



### Вариант 9

1. Укажите ряд, содержащий лишь многокислотные основания:



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

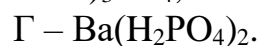
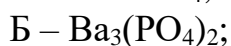
А – гидросульфат кальция;

Б – гидросульфит кальция;

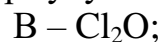
В – дигидросульфат кальция;

Г – гидросульфит кальция.

2. Укажите молекулярную формулу ортофосфата бария:



3. Укажите молекулярную формулу оксида хлора (VII):



4. К реакции нейтрализации относится взаимодействие между серной кислотой и:

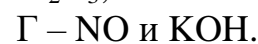
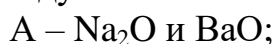
А – карбонатом калия;

В – железом;

Б – гидроксидом бария;

Г – оксидом кальция.

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



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*

- 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 –  $(\text{CrOH})_2\text{CO}_3$ ,  $(\text{MgOH})_3\text{PO}_4$ ,  $\text{CaOHCl}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ .
- 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.
- 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 –  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .
- Приведите молекулярную формулу хлорида бария:  
 А –  $\text{BaCl}_2$ ;      Б –  $\text{BaCl}$ ;      В –  $\text{Ba}(\text{ClO}_2)_2$ ;      Г –  $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2$ .
- С раствором гидроксида натрия будет взаимодействовать:  
 А –  $\text{K}_2\text{O}$ ;      Б –  $\text{CuSO}_4$ ;      В –  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;      Г –  $\text{Au}$ .
- 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  $\text{HCl}$ .
- Какие из перечисленных обозначений орбиталей верны:  
 А –  $1p$ ,  $2d$ ;      Б –  $1d$ ,  $2f$ ;      В –  $2s$ ,  $4f$ ;      Г –  $1d$ ,  $3f$ ?

### **3.2. Примеры Тестовых заданий**

#### ***Первый этап (пороговой уровень)***

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

## **СТЕХИОМЕТРИЯ**

### **Вариант 1**

- Молярная масса эквивалента какого из соединений равна 74?  
 А –  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ;      В –  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ;  
 Б –  $\text{AlPO}_4$ ;      Г –  $\text{HClO}_3$ .
- Чему равна молярная масса эквивалента  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ?  
 А – 24,5;      Б – 49;      В – 98;      Г – 196.
- Чему равна молярная масса эквивалента углерода в соединении  $\text{CO}_2$ ?

- А – 3;                    Б – 6;                    В – 12;                    Г – 48.
4. Какой объем при нормальных условиях (н.у.) займет 1 г кислорода?  
А – 22,4 л;            Б – 11,2 л;            В – 1,4 л;            Г – 0,7 л.
5. Какой объем занимают  $6,02 \cdot 10^{23}$  молекул азота при н.у.?  
А – 22,4 л;            Б – 11,2 л;            В – 7,5 л;            Г – 5,7 л.
6. Плотность газа по кислороду равна  $1/16$ . Какой газ имеет такую плотность?  
А –  $\text{CO}_2$ ;            Б –  $\text{CO}$ ;            В –  $\text{H}_2$ ;            Г –  $\text{N}_2$ .
7. Чему равна молярная масса эквивалента ортофосфорной кислоты в реакции  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaHPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ?  
А – 196;            Б – 98;            В – 49;            Г – 32,7.
8. Вычислите молярную массу эквивалента кислоты, если 6 г её содержит 0,1 г водорода, способного замещаться на металл:  
А –  $1/60$ ;            Б –  $1/6$ ;            В – 6;            Г – 60.
9. Вычислите массу цинка взаимодействующего с 16 г кислорода:  
А – 16,25;            Б – 32,5;            В – 8,125;            Г – 65.
10. Рассчитайте молярную массу вещества, 500 мл паров которого при  $87^\circ\text{C}$  и давлении 720 мм рт. ст. имеют массу 0,93 г:  
А – 2;            Б – 14;            В – 58;            Г – 77.

## СТРОЕНИЕ АТОМА И ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

### Вариант 1

1. Атомы изотопов одного и того же элемента различаются числом:  
А – протонов;                    В – электронов;  
Б – нейтронов;                    Г – протонов и электронов.
2. Сколько подуровней включает уровень с главным квантовым числом 4?  
А – 1;                    В – 3;  
Б – 2;                    Г – 4.
3. На р-подуровне максимально могут находиться:  
А – 2 электрона;                    В – 10 электронов;  
Б – 6 электронов;                    Г – 14 электронов.
4. Цезий относится к электронному семейству:  
А – s-элементов;                    В – d-элементов;  
Б – р-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 О.
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 следующим образом:

Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (*продвинутый уровень*)

70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (*углубленный уровень*)

50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (*пороговый уровень*)

менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (*ниже порогового*)

### ***Второй этап (продвинутый 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

**Примеры тестовых задания**  
**КИНЕТИКА И РАВНОВЕСИЕ**

Вариант 1

1. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при увеличении температуры на 30°, 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.

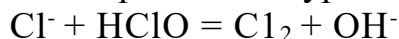
3. Две реакции при 40° протекают с одинаковой скоростью ( $\vartheta_1 = \vartheta_2$ ). Температурный коэффициент скорости первой реакции равен 2, второй - 3. Как будут относиться скорости реакций  $\vartheta_1/\vartheta_2$ , если реакции проводить при 70°?

А  $2/3$ ;      Б  $3/2$ ;      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  $3\text{Fe}_2\text{O}_3_{\text{крист}} + \text{H}_2_{\text{газ}} \rightleftharpoons 2\text{Fe}_3\text{O}_4_{\text{крист}} + \text{H}_2\text{O}_{\text{газ}}$  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  $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} - Q$ . В какую сторону оно сместится при повышении температуры?

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

12. В системе установилось равновесие  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{HCl} - Q$ . 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  $\text{Na}^+$  и  $\text{H}^+$ , а также анионы  $\text{SO}_3^{2-}$ , является:

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

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

- А –  $\text{NaNO}_3$ ;      Б –  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ;      В –  $\text{AlCl}_3$ ;      Г –  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ .

3. Диссоциация по трем ступеням возможна в растворе:

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

4. Сокращенное ионное уравнение реакции



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

5. Одновременно содержаться в водном растворе могут ионы:

- А –  $\text{Ag}^+$  и  $\text{Cl}^-$ ;      Б –  $\text{Ba}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  
В –  $\text{Cu}^{2+}$  и  $\text{OH}^-$ ;      Г –  $\text{Na}^+$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ .

6. Из реакций, перечисленных ниже, практически до конца идет:

- А –  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{KCl} \rightarrow$ ;      Б –  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ ;  
В –  $\text{NaNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$ ;      Г –  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$ .

7. Степень электролитической диссоциации – это:

А – отношение числа молекул распавшихся на ионы к общему числу растворенных молекул;

Б – отношение числа молекул распавшихся на ионы к числу нераспавшихся молекул;

В – отношение общего числа молекул к числу распавшихся на ионы молекул;

Г – отношение числа распавшихся на ионы молекул к общему числу молекул и ионов.

8. Степень электролитической диссоциации зависит от:

А – давления;

Б – наличия катализатора;

В – температуры;

Г – поверхности раздела.

9. Чтобы рН раствора уменьшить на 1, концентрацию ионов водорода надо увеличить в:

А – 0,1 раза;

Б – 10 раз;

В – 2,3 раза;

Г – 100 раз.

10. Определите рН 0,005 М раствора серной кислоты.

А  $\ln 10^{-2}$ ;

Б  $-\ln 10^{-2}$ ;

В  $\lg 10^{-2}$ ;

Г  $-\lg 10^{-2}$ .

11. Определите рН 0,0005 М раствора гидроксида кальция.

А  $\ln 10^{-3}$ ;

Б  $-\lg 10^{-3}$ ;

В  $14 + \lg 10^{-3}$ ;

Г  $14 - \lg 10^{-3}$ .

12. рН раствора равен 8. Вычислите концентрацию ионов гидроксила.

А  $-\lg 10^{-8}$ ;

Б  $10^{-6}$ ;

В  $10^{-8}$ ;

Г  $-\lg 10^{-6}$ .

13. В 1 л раствора содержится 1 г НВг ( $M = 81$  г/моль). Вычислите рОН раствора.

А  $14 + \lg^{1/81}$ ;

Б  $14 - \lg^{1/81}$ ;

В  $-\lg^{1/81}$ ;

Г  $\lg^{1/81}$ .

14. Константа диссоциации слабого основания MeOH равна  $10^{-6}$ . Вычислите концентрацию ионов гидроксила в 0,01 М растворе этого основания.

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  
4) сульфат калия

- В) по катиону и аниону  
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 следующим образом:

Процент правильных ответов      Оценка

90 – 100%    12 баллов и/или «отлично» (*продвинутый уровень*)

70 – 89 %    От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (*углубленный уровень*)

50 – 69 %    От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (*пороговый уровень*)

менее 50 %    От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (*ниже порогового*)

### ***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 –  $\text{HNO}_3_{\text{конц}}$ ;      Г –  $\text{NaOH}_{\text{крист}}$ .

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;      В – соляной кислотой;
  - Б – кислородом;      Г – гидроксидом кальция.
5. Продуктами окисления аммиака кислородом воздуха в присутствии катализатора являются:
  - А –  $N_2$  и  $H_2$ ;      В –  $NO$  и  $H_2O$ ;
  - Б –  $N_2$  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 –  $NO_2$ ;      Б –  $NO$ ;      В –  $N_2O$ ;      Г –  $NH_3$ .
8. При прокаливании нитрита аммония выделяется вещество:
  - А –  $N_2$ ;      Б –  $N_2O$ ;      В –  $NO$ ;      Г –  $NH_3$ .
9. С выделением оксида азота (IV) разлагается при нагревании вещество:
  - А –  $NH_4NO_3$ ;      В –  $Ca(NO_3)_2$ ;
  - Б –  $NaNO_3$ ;      Г –  $Pb(NO_3)_2$ .
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:



### 3.3. Перечень тем рефератов

Реферат	Продукт самостоятельной работы студента.	Темы рефератов
	<p>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.</p> <p>Объем реферата может достигать 10-15 стр.; время, отводимое на его подготовку – от 2 недель до месяца.</p> <p>Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей 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</p>	<p>Темы рефератов</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>

	требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям. Для подготовки реферата студенту предоставляется список тем, список обязательной и дополнительной литературы, требования к оформлению	
--	--	--

### **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<sup>0</sup>С, 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  $\Delta H_{298}^0$  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  $C_7H_6O_2$  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 ( $E_{\text{ацетона}} = 1,5$ ;  $t_{\text{кипения}} = 56^{\circ}C$ ).
13. Температура замерзания уксусной кислоты  $16,65^{\circ}C$ , а криоскопическая константа  $3,9^{\circ}C$ . 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  $KNO_3$ ,  $CuSO_4$ ,  $H_2S$ ,  $H_2CO_3$ ,  $Mg(OH)_2$ ,  $Al_2(SO_4)_3$ .
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)  $NH_4Cl + NaOH \rightarrow$ ; б)  $CH_3COONa + HCl \rightarrow$ .
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 pH: 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**

- Чем отличаются реакции окисления-восстановления от обменных реакций?
- В чем сущность процессов окисления и восстановления?
- Как меняется степень окисления элемента:
  - претерпевающего окисление (восстановление);
  - выполняющего функцию окислителя?
- Какие простые вещества элементов периодической системы Д.И. Менделеева обладают наиболее сильными окислительными и восстановительными свойствами?
- Назвать часто применяемые окислители и восстановители.
- 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.
- Какой степени окисления должен обладать элемент, способный к проявлению двойственной функции?
  - Приведите примеры простых веществ: а) окислителей, б) восстановителей, в) обладающих двойственной функцией.
  - Какие из приведенных элементарных ионов способны проявить:
    - 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 шестой группы 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.

#### 4. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Роль русских ученых в развитии химии. Химия и биология.
2. Фтор: нахождение в природе, получение, свойства. Фтор как микроэлемент.
3. Закончить уравнение реакций:  $F_2 + SiO_2 \rightarrow$ ;  $KCl + J_2 \rightarrow$ ;  $Cl_2 + NaOH \rightarrow$
5. Бром и йод, распространение в природе, способы получения. Бромистый и йодистый водород. Бромистоводородная и йодистоводородная кислоты и их соли. Йод как микроэлемент.
6. 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 Менделеева. 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:  

$$NaCrO_2 + Br_2 + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + NaBr + H_2O$$
12. Постулаты Бора.
13. Хлористый водород, получение и свойства. Соляная кислота и ее свойства. Хлориды, их роль в живом организме.
14. Закончить уравнения реакций:  $S + KOH \rightarrow$ ;  $SO_2 + H_2O$ ;  $H_2S + KOH \rightarrow$ .
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:  $PH_3 + O_2 \rightarrow$ ;  $H_2S + O_2 \rightarrow$ ;  $NH_3 + O_2 \rightarrow$
18. Квантовые числа. Принцип Паули. Электронные формулы э.
19. Составить электронный баланс и уравнять:  

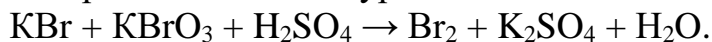
$$Cr + NaNO_3 + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + NaNO_2 + H_2O$$
20. Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи.

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:  
$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_3\text{PO}_3 \rightarrow \text{CrPO}_4 + \text{K}_2\text{HPO}_4 + \text{H}_2\text{O}.$$
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  $K_2[SiF_6]$ ,  $[Ag(NH_3)_2]Cl$ .
51. Закончить уравнения реакций с разбавленными кислотами:  
 $H_2SO_4 + Ag \rightarrow$ ;  $HNO_3 + Ag \rightarrow$ .
52. Свойства фосфора, его аллотропные видоизменения. Биологическая роль фосфора.
53. Составить электронный баланс и уравнять:  
 $PbS + HNO_3 \rightarrow PbSO_4 + NO + H_2O$ .
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:  
 $NH_3 + KMnO_4 + KOH \rightarrow K_2MnO_4 + N_2 + H_2O$ .
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)  $H_2O$ ?
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)  $5s^2p^4$ ; б)  $3d^54s^2$ . 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:  $NH_3 + H_2O \rightarrow$ ;  $NH_3 + O_2 \rightarrow$ ;  
 $NH_3 + HCl \rightarrow$ .
67. Закончить уравнения реакций:  $SO_2 + H_2S \rightarrow$ ;  $SO_2 + Br_2 + H_2O \rightarrow$ .

68. Азотистая кислота, получение, свойства. Соли азотистой кислоты, окислительно-восстановительная двойственность.

69. Составить электронный баланс и уравнять:



70. Окислительно-восстановительные реакции особого типа.

## 5. Экзаменационные билеты

ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Агрономический факультет

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 1-ый

Курс 1-ый

Направление подготовки: *Агрехимия и агропочвоведение.*

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине Химия

1. Этапы становления и развития химической науки.
2. Электронное строение атома азота, валентность, возможные степени окисления. Азот как органогенный элемент. Свойства, получение и применение азота.
3. Написать уравнения гидролиза хлорида аммония и силиката калия. Указать реакцию среды в растворах солей.

Зав. кафедрой

Утверждено заседанием кафедры

Экзаменатор

протокол №

ФГБОУ ВО  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Агрономический факультет  
Кафедра математики, физики и химии  
Семестр 1-ый Курс 1-ый  
Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

по дисциплине Химия

1. Законы сохранения массы и постоянства состава вещества: предпосылки открытия, современная формулировка, значение для химической науки и практики.
2. Сероводород и сульфиды: физические и химические свойства, биологическое значение.
3. Написать выражение константы нестойкости для комплексных соединений  $K_2[SiF_6]$  и  $[Ag(NH_3)_2]Cl$ . Дать названия этим веществам.

Зав. кафедрой  
Утверждено заседанием кафедры

Экзаменатор  
протокол №

ФГБОУ ВО  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Агрономический факультет  
Кафедра математики, физики и химии  
Семестр 1-ый Курс 1-ый  
Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

по дисциплине Химия

1. Развитие представлений о строении атома. Современная квантово-механическая модель атома. Постулаты Бора.
2. Бром и йод как элементы и простые вещества, распространение в природе, способы получения. Йод как микроэлемент.
3. Составить электронный баланс и уравнять:  
$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_3\text{PO}_3 \rightarrow \text{CrPO}_4 + \text{KH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №

ФГБОУ ВО  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Агрономический факультет  
Кафедра математики, физики и химии  
Семестр 1-ый Курс 1-ый  
Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

по дисциплине Химия

1. Квантовые числа. Принцип Паули. Электронные формулы элементов.
2. Хлор, распространение в природе, получение в лаборатории и промышленности. Свойства хлора, применение соединений хлора в сельском хозяйстве.
3. Закончить уравнения реакций:
  - а)  $\text{HNO}_3 (\text{конц.}) + \text{P} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ;
  - б)  $\text{HNO}_3 (\text{разб.}) + \text{Cu} \rightarrow$

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №



ФГБОУ ВО  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Агрономический факультет  
Кафедра математики, физики и химии  
Семестр 1-ый Курс 1-ый  
Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5  
по дисциплине Химия

1. Механизм образования и основные свойства ковалентной связи.
2. Сера: распространение в природе, электронное строение, валентность, возможные степени окисления и свойства.
3. Закончить схемы реакций между аммиаком и а) водой; б) кислородом; в) соляной кислотой; уравнять их. Назвать полученные вещества.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №

ФГБОУ ВО  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Агрономический факультет  
Кафедра математики, физики и химии  
Семестр 1-ый Курс 1-ый  
Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6  
по дисциплине Химия

1. Понятие о скорости химической реакции и единицах её измерения.  
Факторы, влияющие на скорость гомогенных и гетерогенных реакций.
2. Фосфин, получение и свойства. Фосфиды. Применение в сельском хозяйстве.
3. Написать электронное строение атомов элементов №8 и №16.  
Определить их максимальную валентность (по электронной структуре).

Зав. кафедрой  
Утверждено заседанием кафедры

Экзаменатор  
протокол №

ФГБОУ ВО  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Агрономический факультет  
Кафедра математики, физики и химии  
Семестр 1-ый Курс 1-ый  
Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7  
по дисциплине Химия

1. Понятие о растворах, растворителях и растворенном веществе.  
Механизм растворения и тепловые эффекты, его сопровождающие.
2. Аммиак: получение, физические и химические свойства,  
биологическое действие и значение для сельского хозяйства.
3. Написать электронные формулы атомов, в которых последний электрон занял уровень а)  $4d^5$ ; б)  $6p^2$ . Какие это элементы?

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №

## ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Агрономический факультет

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 1-ый

Курс 1-ый

Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

по дисциплине Химия

1. Закон эквивалентов (Рихтера), закон Авогадро и следствия из него. Значение для химической науки и практики.
2. Хлористый водород, получение и свойства. Соляная кислота и её свойства. Хлориды, их роль в живом организме.
3. Составить электронный баланс и уравнять:  
$$\text{Cr} + \text{NaNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}.$$
Указать окислитель и восстановитель.

Зав. кафедрой

Утверждено заседанием кафедры

Экзаменатор

протокол №

ФГБОУ ВО  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Агрономический факультет  
Кафедра математики, физики и химии  
Семестр 1-ый Курс 1-ый  
Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

по дисциплине Химия

1. Основные положения теории электролитической диссоциации.  
Электролиты и неэлектролиты, привести примеры таких веществ.
2. Соли аммония: получение, свойства и их значение для сельского хозяйства. Образование иона аммония по донорно-акцепторному механизму.
3. Написать уравнения гидролиза сульфита натрия и нитрата меди (II).  
Указать реакцию среды в растворах солей.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №

ФГБОУ ВО  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Агрономический факультет  
Кафедра математики, физики и химии  
Семестр 1-ый Курс 1-ый  
Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

по дисциплине Химия

1. Структура периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева и её значение для развития химической науки и практики.
2. Получение и свойства серной кислоты. Олеум. Пиросерная кислота.
3. Закончить уравнения реакций, идущих при нагревании:
  - а)  $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow$ ;
  - б)  $\text{KNO}_3 \rightarrow$ ;
  - в)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$ .

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №

## ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Агрономический факультет

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 1-ый

Курс 1-ый

Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

по дисциплине Химия

1. Понятие о гидролизе солей. Влияние на степень гидролиза соли внешних условий (реакции среды, температурного фактора).
2. Кислород; электронное строение атома, физические и химические свойства, применение.
3. Написать выражение кинетического закона действующих масс для следующих реакций: а)  $C + CO_2 = 2CO$ ; б)  $NO_2 = N_2O_4$ ; в)  $2H_2 + O_2 = 2H_2O$ .

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №

ФГБОУ ВО  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Агрономический факультет  
Кафедра математики, физики и химии  
Семестр 1-ый Курс 1-ый  
Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

по дисциплине Химия

1. Закономерности изменения свойств элементов главных подгрупп в связи с электронным строением их атомов (на примере одной из групп периодической системы).
2. Фтор: нахождение в природе, получение, свойства. Фтор как микроэлемент.
3. Добавление каких из перечисленных ниже реагентов к раствору хлорида железа (II) усилит гидролиз соли: а) HCl; б) NaOH; в) H<sub>2</sub>O.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №



## ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Агрономический факультет

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 1-ый

Курс 1-ый

Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

по дисциплине Химия

1. Электролитическая диссоциация. Степень электролитической диссоциации. Классификация электролитов по их силе. Сильные и слабые электролиты.
2. Получение и свойства азотной кислоты.
3. Определить максимальную валентность элементов №12 и №25 (по электронной структуре атомов).

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №

## ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Агрономический факультет

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 1-ый

Курс 1-ый

Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

по дисциплине Химия

1. Сущность реакций окисления-восстановления. Зависимость характера течения редокс-процессов от реакции среды (на примере восстановления перманганат-иона).
2. Кислородсодержащие кислоты хлора: номенклатура и сравнительная характеристика.
3. Закончить уравнения реакций: а)  $S + KOH \rightarrow$  ;  
б)  $SO_2 + H_2O \rightarrow$  ;  
в)  $H_2S + O_2 \rightarrow$  .

Зав. кафедрой

Утверждено заседанием кафедры

Экзаменатор

протокол №

ФГБОУ ВО  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Агрономический факультет  
Кафедра математики, физики и химии  
Семестр 1-ый Курс 1-ый  
Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

по дисциплине Химия

1. Влияние на скорость химических реакций температурного фактора (правило и уравнение Вант-Гоффа); условия влияния на неё давления. Понятие о катализаторах. Катализ.
2. Фосфор: электронное строение атома, валентность, возможные степени окисления. Аллотропические модификации фосфора.
3. Закончить и написать ионные (полное и сокращенное) уравнения следующих реакций: а)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ ; б)  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ .  
Указать, идут ли данные реакции до конца (в соответствии с правилом Бертолле-Михайленко).

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №

ФГБОУ ВО  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Агрономический факультет  
Кафедра математики, физики и химии  
Семестр 1-ый Курс 1-ый  
Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

по дисциплине Химия

1. Способы выражения концентрации растворов: сущность, единицы измерения.
2. Азотистый ангидрид, азотистая кислота и её соли: получение, свойства, устойчивость. Окислительно-восстановительная двойственность нитритов.
3. Написать выражение константы химического равновесия для следующих реакций: а)  $4\text{HCl} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}_{(г)}$ ; б)  $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons 3\text{S}_{(т)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(г)}$ . Определить, как повлияет увеличение давления на состояние равновесия в данных реакциях.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №

ФГБОУ ВО  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Агрономический факультет  
Кафедра математики, физики и химии  
Семестр 1-ый Курс 1-ый  
Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

по дисциплине Химия

1. Распределение электронов в атомах. Правило Клечковского (принцип наименьшей энергии).
2. Важнейшие кислородные соединения фосфора: оксид фосфора (III) и фосфористые кислоты; оксид фосфора (V) и фосфорные кислоты.
3. Закончить уравнения реакций: а)  $\text{Ag} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightarrow$ ;  
б)  $\text{Cu} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \rightarrow$ ;  
в)  $\text{Cu} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightarrow$ .

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №

ФГБОУ ВО  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Агрономический факультет  
Кафедра математики, физики и химии  
Семестр 1-ый Курс 1-ый  
Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

по дисциплине Химия

1. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.
2. Пероксид водорода: особенности строения и свойств, применение. Окислительно-восстановительная двойственность.
3. Написать электронное строение атомов элементов №17 и №21. Представить графически размещение электронов по квантовым ячейкам.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №

ФГБОУ ВО  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Агрономический факультет  
Кафедра математики, физики и химии  
Семестр 1-ый Курс 1-ый  
Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

по дисциплине Химия

1. Комплексные соединения. Координационная теория Вернера.  
Биологическая роль комплексных соединений.
2. Оксиды азота: классификация, физические свойства, их отношение к воде и щелочам.
3. Составить электронный баланс и уравнять:  
$$\text{PbS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{S} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}.$$

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №

ФГБОУ ВО  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Агрономический факультет  
Кафедра математики, физики и химии  
Семестр 1-ый Курс 1-ый  
Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

по дисциплине Химия

1. Давление насыщенного пара раствора. Температура замерзания и кипения растворов. Закон Рауля.
2. Тиосерная кислота и её соли. Особенности строения их молекул и их устойчивость.
3. Уравнять схемы реакций методом электронного баланса между пероксидом водорода и а) перманганатом калия; б) йодидом калия (в присутствии серной кислоты). Обсудить роль пероксида водорода в каждой из них.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №



ФГБОУ ВО  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Агрономический факультет  
Кафедра математики, физики и химии  
Семестр 1-ый Курс 1-ый  
Направления подготовки: *Агрехимия и агропочвоведение.*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21

по дисциплине Химия

1. Закон действующих масс, его математическое выражение. Константа скорости реакции.
2. Сернистый ангидрид, сернистая кислота и её соли: свойства, получение и применение.
3. Для следующей реакции:  $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}_{(г)} - Q$  определить, в каком направлении сдвинется равновесие, если произойдет: а) понижение температуры; б) увеличение давления; в) увеличение концентрации  $\text{N}_2$ .

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №

ФГБОУ ВО  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Агрономический факультет  
Кафедра математики, физики и химии  
Семестр 1-ый Курс 1-ый  
Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22

по дисциплине Химия

1. Обратимые и необратимые реакции. Состояние химического равновесия. Константа химического равновесия.
2. Фтористый водород, плавиковая кислота и её соли.
3. Структура валентного электронного уровня атома элемента выражается формулой: а)  $5s^25p^4$ ; б)  $3d^54s^2$ . Какие это элементы? Написать полное электронное строение атомов.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №

ФГБОУ ВО  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Агрономический факультет  
Кафедра математики, физики и химии  
Семестр 1-ый Курс 1-ый  
Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23

по дисциплине Химия

1. Сравнительная характеристика электронного строения атомов, а также свойств элементов одного периода периодической системы (на примере второго периода).
2. Фосфорные удобрения: получение, разновидности, свойства и значение для сельского хозяйства.
3. Написать выражение для общей константы устойчивости комплексного иона соединений:  $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ ,  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ . Назвать комплексные соли.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №

ФГБОУ ВО  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Агрономический факультет  
Кафедра математики, физики и химии  
Семестр 1-ый Курс 1-ый  
Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24

по дисциплине Химия

1. Окислительно-восстановительные реакции. Восстановление и окисление. Окислители и восстановители. Классификация реакций окисления-восстановления.
2. Соединения галогенов с водородом: получение и сравнительная характеристика.
3. Уравнять схемы реакций методом электронного баланса: а) между магнием и разбавленной серной кислотой; б) между серой и концентрированной серной кислотой.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №

## ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Агрономический факультет

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 1-ый

Курс 1-ый

Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 25

по дисциплине Химия

1. Влияние температуры на скорость химической реакции. Активные молекулы и эффективные столкновения молекул. Энергия активации.
2. Азотный ангидрид: физические и химические свойства, устойчивость.
3. Определить массу нитрата калия, содержащуюся в 0,42 л его 0,25 М раствора.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №

## ФГБОУ ВО

«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Агрономический факультет

Кафедра математики, физики и химии

Семестр 1-ый

Курс 1-ый

Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 26

по дисциплине Химия

1. Общая характеристика растворов. Роль водных растворов в биологических системах. Насыщенный, ненасыщенный и пересыщенный растворы. Концентрированный и разбавленный растворы.
2. Нитраты. Термическое разложение нитратов. Азотные удобрения.
3. Написать ионные и молекулярные уравнения гидролиза хлорида магния и сульфида калия. Указать реакцию среды в растворах солей.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №

ФГБОУ ВО  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Агрономический факультет  
Кафедра математики, физики и химии  
Семестр 1-ый Курс 1-ый  
Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 27

по дисциплине Химия

1. Электронные ячейки атомов и ковалентность. Правило Хунда.
2. Фосфор: его природные соединения, получение и химические свойства.
3. Составить электронный баланс и уравнять:  
$$\text{NH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}.$$
 Указать окислитель и восстановитель.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №

ФГБОУ ВО  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Агрономический факультет  
Кафедра математики, физики и химии  
Семестр 1-ый Курс 1-ый  
Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 28

по дисциплине Химия

1. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Значение рН для биологических процессов.
2. Галогены: электронное строение атомов, характерные степени окисления. Простые вещества, их окислительная способность.
3. Определить массовую долю и молярную концентрацию сульфата аммония в водном растворе с плотностью 1048 г/л, если в 0,08 л этого раствора содержится 12,96 г растворенного вещества.

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №

ФГБОУ ВО  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Агрономический факультет  
Кафедра математики, физики и химии  
Семестр 1-ый Курс 1-ый  
Направления подготовки: *Агрохимия и агропочвоведение.*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 29

по дисциплине Химия

1. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Амфолиты. Ступенчатая диссоциация. Константа диссоциации.
2. Оксид азота (IV): получение, физические свойства, отношение к воде и растворам щелочей, применение.
3. Закончить уравнения реакций: а)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH} \rightarrow$ ;  
б)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NH}_3 \rightarrow$ .

Написать уравнения указанных реакций в ионном виде.

Зав. кафедрой  
Утверждено заседанием кафедры

Экзаменатор  
протокол №



ФГБОУ ВО  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Агрономический факультет  
Кафедра математики, физики и химии  
Семестр 1-ый Курс 1-ый  
Направления подготовки: *Агрехимия и агропочвоведение.*

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 30

по дисциплине Химия

1. Ионная, донорно-акцепторная и водородная связи как разновидности ковалентной связи. Биологическая роль водородной связи.
2. Химические свойства азотной кислоты: взаимодействие с металлами и неметаллами.
3. Для следующей реакции:  $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}_{(г)} + Q$  определить, в каком направлении сдвинется состояние химического равновесия, если произойдет: а) понижение температуры; б) повышение давления; в) увеличение концентрации  $\text{O}_2$ .

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Утверждено заседанием кафедры

протокол №

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

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.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
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,	10

	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».	+
Промежуточная аттестация	<i>Является</i> 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 менее 51 балла	Удовлетворительно 51-67 баллов	Хорошо 67,1-85 баллов	Отлично 85,1-100 баллов
---------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-------------------------------