

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра Ветеринарии и зоотехнии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

М.А. Арсланова

«29» апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки – 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность программы (профиль) – Природопользование

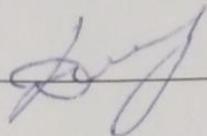
Квалификация – Бакалавр

Лесниково

2021

Разработчик:

канд. с.-х. наук, доцент



С.Г. Дуничева

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ветеринарии и зоотехнии «26» марта 2021 г. (протокол №8)

Завкафедрой,

докт.с.-х. наук, профессор

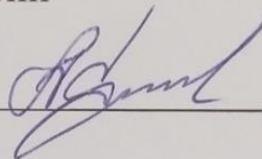


С.Н. Кошелев

Одобрена на заседании методической комиссии факультета биотехнологии «26» марта 2021 г. (протокол № 2)

Председатель методической комиссии  
факультета,

канд. с.-х. наук, доцент



А.В. Созинов

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

Цель дисциплины «Неорганическая химия»:

- дать представление о способности использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- внедрить единый концептуальный подход для плодотворной творческой деятельности обучающихся в области фундаментальной науки, в частности неорганической химии;

- заложить основы для понимания химических процессов превращения веществ, которые будут способствовать принятию грамотных, научно обоснованных профессиональных решений в области экологии и природопользования, а также способствовать внедрению достижений химии при решении экологических проблем;

- дать представление о химических элементах и их соединениях: в частности, состав и свойства минеральных удобрений, пестицидов, химических средств защиты растений, искусственных субстратов и полимерных пленок в технологиях защищенного грунта, консервантов для сохранения продукции;

- подготовить обучающихся к изучению химических свойств веществ, а также методов очистки некоторых химических препаратов и соединений.

В рамках освоения дисциплины «Неорганическая химия» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации;

- привитые навыки осмысленного решения конкретных химических задач, переводить в оптимальные решения профессиональных задач, в том числе с использованием законов химии, химических процессов и превращения веществ;

- полученные знания по химическим свойствам веществ внедрить в методику очистки некоторых химических препаратов и соединений в области экологии и природопользования;

-изученные химические элементы и их соединения, химические свойства веществ, а также правильные и безвредные приемы внесения минеральных удобрений, инсектицидов, фунгицидов, гербицидов, дефолиантов, десикантов, регуляторов роста и других химических веществ должны способствовать экологически чистой продукции;

- участие в выполнении научных исследований, анализ их результатов и формулировка выводов.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

2.1 Дисциплина Б1.Б.06 «Неорганическая химия» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

2.2 Для успешного освоения дисциплины «Неорганической химии» обучающийся должен иметь базовую подготовку по химии, физике, биологии в объеме программы среднего общего образования.

2.3 Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплин «Органическая химия», «Аналитическая, биологическая и физколлоидная химия».

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

3.1 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- владение базовыми знаниями фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации; способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования (ОПК-1).

3.2 В результате освоения дисциплины «Неорганическая химия» обучающийся должен:

### **знать:**

- основные понятия и законы, химические элементы и их соединения; свойства неорганических соединений;

- химические свойства металлов и неметаллов, а также методы очистки некоторых веществ;

- химические связи образования молекул;

- химические свойства веществ, а также термодинамические параметры;

- химические процессы химической кинетики и химического равновесия, межмолекулярных взаимодействий, растворов электролитов, а также факторы, влияющие на эти процессы;

### **уметь:**

- использовать методы обработки экспериментальных данных в области экологии и природопользования; определять сущность химических процессов, происходящих в организмах растений, животных, человека и окружающей среде; использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике;

- рассчитывать термохимические уравнения, кинетические параметры, процессы, протекающие в растворах электролитов технологических процессах;
- описывать строение атомов и систематику химических элементов;
- ориентироваться в периодической таблице;
- проводить механизм образования химической связи молекулы;

**владеть:**

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- знаниями о свойствах химических соединений; современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента; техникой взвешивания на теххимических весах; способами ориентации в профессиональных источниках информации (книги, сайты, образовательные порталы); навыками безопасной работы в химической лаборатории.

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	28	-
лекции	8	-
лабораторные занятия	20	-
Самостоятельная работа	44	-
контрольная работа	-	-
Промежуточная аттестация зачет	-/1 семестр	-
Общая трудоемкость дисциплины	72/2 ЗЕ	-

## 4.2 Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины / укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.								Коды формируемых компетенций
		очная форма обучения				заочная форма обучения				
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	всего	лекция	ЛПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		1 семестр				2 курс				
1 Теоретические основы неорганической химии/ 1.1 Основные понятия и законы химии. Химические системы. Значение химии в сельском хозяйстве		<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>					ОПК-1
	1 История развития неорганической химии. Классификация реакций		+	+	+					
	2 Газовые законы, закон Дальтона, закон Авогадро и следствия из них. Понятия: моль; молярная масса эквивалент; атом; молекула; химические уравнения		+	+	+					
Форма контроля		Входной контроль, решение задач, доклады								
1.2 Классы неорганических соединений		<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>					ОПК-1
	1 Оксиды. Получение. Химические свойства. Применение		+	+	+					
	2 Кислоты. Классификация. Получение. Химические свойства. Применение		+	+	+					
	3 Основания. Классификация. Получение. Химические свойства. Применение		+	+	+					
	4 Соли. Классификация. Получение. Химические свойства. Применение		+	+	+					
Форма контроля		Устный опрос, решение задач, доклады								

2 Строение атома и периодическая система элементов/ 2.1 Строение атома. Основные понятия квантовой механики		<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>					ОПК-1
	1 Строение атома. Модели строения атома, квантово-механическая модель атома		+	+	+					
	2 Строение многоэлектронных атомов. Квантовые числа. Электронные конфигурации атомов. Радиоактивность		+		+					
	3 Основные типы и характеристики связи. МВС и ММО. Изменение свойств химических элементов				+	+				
Форма контроля		Устный опрос, доклады								
2.2 Периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь		<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>					ОПК-1
	3 Периодический закон Д.И. Менделеева									
	4 Структура периодической таблицы				+	+				
	5 Изменение свойств химических элементов в периодах и группах.				+	+				
	6 Основные типы и характеристики химической связи. Валентность. Гибридизация. МВС и ММО				+	+				
Форма контроля		Устный опрос, доклады								
3 Энергетика химических процессов/ 3.1 Химическая термодинамика		<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>					ОПК-1
	1 Энергия и ее виды. Внутренняя энергия системы. Закон сохранения энергии. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики.		+	+	+					
	2 Тепловые эффекты химических реакций, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса.		+	+	+					
Форма контроля		Решение задач, доклады								

3.2 Химическая кинетика, химическое равновесие		<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>					ОПК-1
	1 Применение закона действующих масс в кинетике. Порядок реакции. Константа скорости реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса		+	+						
	2 Химическое и фазовое равновесие. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле-Шателье		+	+	+					
	Форма контроля	Решение задач, доклады								
4 Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства вещества/ 4.1 Растворы		<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>					ОПК-1
	1 Растворы. Физическая и химическая теории растворов. Способы выражения концентрации растворов		+	+	+					
	2 Растворы сильных электролитов		+	+	+					
	3 Растворы слабых электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель. рН водных растворов. Буферные растворы. Гидролиз солей		+	+	+					
	2 Коллигативные свойства растворов. Диффузия и осмос в растворах. Законы Рауля и следствия из законов. Применение методов криоскопии и эбуллиоскопии		+	+	+					
Форма контроля	Решение задач									
4.2 Дисперсные системы		<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>					ОПК-1
	1 Дисперсные системы, понятие, классификация		+		+					
	2 Способы получения дисперсных систем			+	+					

	3 Свойства дисперсных систем		+	+	+					
Форма контроля		Устный опрос, доклады								
4.3 Комплексные соединения		<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>					ОПК-1
	1 Номенклатура комплексных соединений		+	+	+					
	2 Хелаты и комплексы с макроциклическими лигандами		+	+	+					
Форма контроля		Решение задач								
4.4 Окислительно-восстановительные реакции		<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>					ОПК-1
	1 Степень окисления элементов. Окислительно-восстановительные реакции		+	+	+					
	2 Классификация окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители.		+	+	+					
	3 Метод электронного баланса. Роль среды в протекании окислительно-восстановительных реакций		+	+	+					
Форма контроля		Решение задач								
5 Химия элементов/ 5.1 Элементы I-II групп Периодической системы Д.И. Менделеева		<b>2</b>	-	<b>1</b>	<b>1</b>					ОПК-1
	1 Общая характеристика элементов группы		+	+	+					
	2 Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений		+	+	+					
	3 Значение их в природе и сельском хозяйстве		+	+	+					
		Устный опрос, доклады								

5.2 Элементы III-IV групп Периодической системы Д.И. Менделеева		<b>2</b>	-	<b>1</b>	<b>1</b>					ОПК-1
	1 Общая характеристика алюминия, бора, углерода, кремния, и других элементов этих групп		+	+	+					
	2 Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений		+	+	+					
	3 Значение их в природе и сельском хозяйстве		+	+	+					
Форма контроля		Устный опрос								
5.3 Элементы V группы Периодической системы Д.И. Менделеева		<b>2</b>	-	<b>1</b>	<b>1</b>					ОПК-1
	1 Общая характеристика азота, фосфора и других элементов этой группы		+	+	+					
	2 Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений		+	+	+					
	3 Значение азота в природе и сельском хозяйстве		+	+	+					
	4 Значение фосфора в природе и сельском хозяйстве		-	+	+	+				
Форма контроля		Устный опрос, доклады								
5.4 Элементы VI группы Периодической системы Д.И. Менделеева		<b>2</b>	-	<b>1</b>	<b>1</b>					ОПК-
	1 Общая характеристика кислорода, серы и других элементов этой группы		+	+	+					
	2 Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений		+	+	+					
	3 Значение кислорода в природе и сельском хозяйстве		+	+	+					
	4 Значение серы в природе и сельском хозяйстве		+	+	+					
Форма контроля		Устный опрос								

5.5 Элементы VII-VIII групп Периодической системы Д.И. Менделеева		<b>2</b>	-	<b>1</b>	<b>1</b>					ОПК-1
	1 Общая характеристика. Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений		+	+	+					
	2 Значение их в природе и сельском хозяйстве		+	+	+					
Форма контроля		Устный опрос, доклады								
<b>Промежуточная аттестация</b>		зачет								ОПК-1
<b>Аудиторных и СРС</b>		<b>72</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>44</b>					
<b>Зачет</b>		-								
<b>Всего</b>		<b>72</b>								

## 5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии				Всего
	лекции		лабораторные занятия		
	форма	часы	форма	часы	
1.1	лекция-презентация	1	-	-	1
1.2	лекция-презентация	2			2
2.1	лекция-презентация	1			1
2.2	лекция-презентация	1			1
3.1	лекция-презентация	2	-	-	2
3.2	лекция-презентация	1	-	-	1
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)					8 (22,2 %)

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Неорганическая химия (биогенные и абиогенные элементы): учебное пособие. / В.В. Егоров; под ред. В.В. Егорова. – СПб.: «Лань», 2009.-320 с. (59 экз.)
2. Общая химия [Текст] : для инж.-технол. спец. / А. Г. Кульман. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Колос, 1979. - 528 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для с.-х. вузов). (19 экз.)
3. Основы общей и физической химии: Учебное пособие / В.В. Еремин, А.Я. Борщевский. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 848 с.: 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-91559-092-1, 1500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/365086>

4. Тихонов, Г. П. Общая химия. Часть 1 [Электронный ресурс] : Учебное пособие для самостоятельной подготовки студентов / Г. П. Тихонов. - М. : МГАВТ, 2006. - 192 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. Тихонов, Г. П. Общая химия. Часть 2 [Электронный ресурс] : Учебное пособие для самостоятельной подготовки студентов / Г. П. Тихонов. - М. : МГАВТ, 2007. - 324 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/>
6. Тихонов, Г. П. Общая химия. Часть 3 [Электронный ресурс] : Учебное пособие для самостоятельной подготовки студентов / Г. П. Тихонов и др. - М. : МГАВТ, 2010. - 200 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/>

б) перечень дополнительной литературы

11. Как и почему происходят химические реакции. Элементы химической термодинамики и кинетики: Учебное пособие / Леенсон И.А. - Долгопрудный:Интеллект, 2010. - 224 с.: 60x90 1/16 (Обложка) ISBN 978-5-91559-042-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/367195>
1. История химии с древнейших времен до конца XX века. В 2-х т.Т. 1: Учебное пособие / И.Я. Миттова, А.М. Самойлов. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 416 с.: 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-91559-130-0, 800 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/401788>
2. Новиков А.Ф. Строение вещества (Электронные оболочки атомов. Химическая связь. Конденсированное состояние вещества). Учебное пособие. – СПб: СПбНИУ ИТМО, 2013 – 92 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/955/78955/files/itmo1022.pdf>
3. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник / Я. А. Угай. - 2-е изд., испр. - М. : Высш. школа, 2000. - 527 с. : ил. (96 экз.)
4. Общая химия [Текст] / Н. Л. Глинка ; ред. В. А. Рабинович. - 20-е изд., испр. - Л. : Химия, 1979. - 719 с. : ил. - (Учебное пособие для нехимических специальностей вузов). (40 экз.)
5. Пащевская, Н. В. Химия. Учебно-методическое пособие / Н. В. Пащевская, З. М. Ахрименко, В. Е. Ахрименко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Краснодар: КСЭИ, 2014. - 213 с. - Режим доступа: <http://www.znanium.com>
6. Талызин, В.В. Химия. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям/ – В.В. Талызин, Т.Л. Талызина, Е.В. Мартынова, Г.В. Чекин.- Брянск.: Брянская ГСХА, 2011.- 28 с. - Режим доступа: [http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=system/files/Taluzin\\_V\\_V\\_Ximiy\\_Metodicheskie%20ukazaniy.pdf](http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=system/files/Taluzin_V_V_Ximiy_Metodicheskie%20ukazaniy.pdf)
7. Теоретические основы неорганической химии [Текст] : краткий курс для студентов сельскохозяйственных вузов / В. В. Егоров. - СПб. : Лань, 2005. - 192 с. : ил. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - ISBN 5-8114-0593-6 (17 экз.)
8. Учебное пособие для решения задач по общей и неорганической химии: учебное пособие для вузов / Колотова Г.К. [и др.] – Благовещенск, 2011. – 233 с. - Режим доступа: [http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=system/files/10\\_6.pdf](http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=system/files/10_6.pdf)
9. Химическая термодинамика с Mathcad. Расчетные задачи: Учебное пособие / Д.Г. Нарышкин. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 199 с.:

60x90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-369-01479-0 - Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/503896>

10. Химические свойства неорганических веществ: Учебное пособие / Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева; Под ред. Р.А. Лидина. - 6-е изд., стер. - М.: АРГАМАК-МЕДИА: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 480 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-00024-015-1 - Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/449113>

в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1 Алексеева Е.И., Никулина И.А., Серокурова Ю.Л. Химия. Методические указания и задания для самостоятельной работы. 2021. На правах рукописи

2. Карпова С.Г. Неорганическая химия: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ. – Курган, 2021. 79 с.

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ <http://www.chem.msu.ru/rus>

2. Справочно-информационный сайт по химии <http://www.alhimikov.net>.

3. Химический каталог. Сайты и книги <http://www.ximicat.com>.

д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Операционная система Windows XP.

2. Microsoft Office (Word, Exsel, Power Point).

3. AdobeReader; FineReader.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 102, агрономический корпус	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набордемонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: проектор HitachiCP-R56, копи-устройствоVirtualinkMimioXitorPC, компьютер Core 2 Duo 1,8. Документ-камера Aver-Vision 130. Колонки SvenSPS 678 2 18 W Microsoft windows Professional 7 № 46891279 от 12.05.2010 Microsoft office 2007 лицензия № 44414519 от 19.08.2008 Kaspersky Endpoint Sekurity лицензия № 1752-170320-061629-233-81 от 21.03.2017
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория органической и	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Технические средства обучения: проектор SANYO PLC – XW 56 LCD2000; стационарный экран для проектора, ноутбук ASUS X50SLseries Таблицы, схемы по неорганической химии, электронные весы,

коллоидной химии, аудитория № 418, главный корпус	Реактивы, схемы, таблицы, спекорд М-40, штатив лабораторный ШБЛ, электронные весы, схемы, весы аналитические, кристаллизатор, лабораторная калильная печь ОХ-85 Microsoft windows Professional 7 № 46891279 от 12.05.2010 Microsoft office 2007 лицензия № 44414519 от 19.08.2008 Kaspersky Endpoint Sekurity лицензия № 1752-170320-061629-233-81 от 21.03.2017
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература Microsoft windows Professional 7 № 46891279 от 12.05.2010. Microsoft office 2007 лицензия № 44414519 от 19.08.2008 Kaspersky Endpoint Sekurity лицензия № 1752-170320-061629-233-81 от 21.03.2017
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, кабинет № 110 а, главный корпус	Специализированная мебель: стеллажи. Сервер Intel Xeon E5620, Intel Pentium 4 - 7 шт., Intel Core 2 Quad Q 6600 – 3 шт. Microsoft windows server 2008 лицензия № 48249191 от 18.03.2011, № 45385340 от 22.04.2009, №44414571 от 19.08.2008. Microsoft office 2007 №44290414 от 17.07.2008. Kaspersky Endpoint Sekurity лицензия № 1752-170320-061629-233-81 от 21.03.2017.

## **8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1)**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Неорганическая химия» для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлен в приложении 1.

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины «Неорганическая химия», предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объём часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п. 4.2.

### **9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий**

По дисциплине «Неорганическая химия» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, лабораторные работы, индивидуальные и групповые консультации, самостоятельная работа обучающихся.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа

включают в себя лекции вводные, установочные (по заочной форме обучения), заключительные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: презентации, лекции с элементами беседы и дискуссии.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Лабораторные работы проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы, работы в группах и ведения лабораторного опыта.

Подготовка к лабораторному занятию начинается ознакомлением с его планом по соответствующей теме, временем, отведенным на данную работу, перечнем рекомендованной литературы. Затем следует главный этап, проведение опытов: студенты в соответствии с методическим указанием проводят химический эксперимент, строго соблюдая технику безопасности работы в химической лаборатории. После чего делают соответствующие выводы по полученным результатам эксперимента.

Для организации работы по подготовке студентов к лабораторным занятиям преподавателем разработаны следующие методические указания:

1. Карпова С.Г. Неорганическая химия: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ. – Курган, 2017. 79 с.

## **9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

При самостоятельной работе большое внимание нужно уделять работе с первоисточниками, дополнительной литературой, учебной литературой.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, нормативными материалами, историческими первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание рефератов, составление графиков, таблиц, схем;
- участие в работе семинаров, студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачетам и экзаменам непосредственно перед ними.

Зачет – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к зачету, студент должен еще раз просмотреть материалы лекционных и семинарских занятий, повторить ключевые термины и понятия. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы, позволяющие систематизировать данные.

За месяц до проведения зачета преподаватель сообщает студентам примерные вопросы, вынесенные для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации самостоятельной работы студентов по освоению дисциплины «Неорганическая химия» преподавателем разработаны следующие методические указания:

1. Алексеева Е.И., Никулина И.А., Серокурова Ю.Л. Химия. Методические указания и задания для самостоятельной работы. 2021. На правах рукописи

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная  
академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра Ветеринарии и зоотехнии

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Неорганическая химия

Направление подготовки – 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность программы (профиль) – Природопользование

## 1 Общие положения

1.1 Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Неорганическая химия» основной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

1.2 В ходе освоения дисциплины «Неорганическая химия» используются следующие виды контроля: входной контроль (срок проведения – первое лабораторное занятие), текущий контроль и промежуточная аттестация (итоговый контроль по данной дисциплине, предусмотренный учебным планом: на очной форме обучения в 1 семестре).

1.3 Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Неорганическая химия» является зачет.

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

Контролируемые разделы, темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства		
		текущий контроль		промежуточная аттестация
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1.1 Основные понятия и законы химии. Химические системы. Значение химии в сельском хозяйстве	ОПК-1	Задания для контрольной работы, задачи, доклады по темам 1, 2	-	Вопросы к зачету
1.2 Классы неорганических соединений	ОПК-1	Вопросы для устного опроса, задачи, доклады по теме 3	-	Вопросы к зачету
2.1 Строение атома. Основные понятия квантовой механики	ОПК-1	Вопросы для устного опроса, доклады по темам 4, 10	-	Вопросы к зачету
2.2 Периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь	ОПК-1	Вопросы для устного опроса, доклады по темам 5, 6	-	Вопросы к зачету
3.1 Химическая термодинамика	ОПК-1	Задачи, доклад по теме 7	-	Вопросы к зачету
3.2 Химическая кинетика	ОПК-1	Задачи, доклад по теме 8	-	Вопросы к зачету
4.1 Растворы	ОПК-1	Задачи	-	Вопросы к зачету
4.2 Дисперсные системы	ОПК-1	Вопросы для устного опроса, доклад по теме 12	-	Вопросы к зачету

4.3 Комплексные соединения	ОПК-1	Задачи	-	Вопросы к зачету
4.4 Окислительно-восстановительные реакции	ОПК-1	Задачи	-	Вопросы к зачету
5.1 Элементы I-II групп Периодической системы Д.И. Менделеева	ОПК-1	Вопросы для устного опроса, доклад по теме 13	-	Вопросы к зачету
5.2 Элементы III-IV групп Периодической системы Д.И. Менделеева	ОПК-1	Вопросы для устного опроса	-	Вопросы к зачету
5.3 Элементы V группы Периодической системы Д.И. Менделеева	ОПК-1	Вопросы для устного опроса, доклад по теме 11	-	Вопросы к зачету
5.4 Элементы VI группы Периодической системы Д.И. Менделеева	ОПК-1	Вопросы для устного опроса	-	Вопросы к зачету
5.5 Элементы VII-VIII групп Периодической системы Д.И. Менделеева	ОПК-1	Вопросы для устного опроса, доклад по теме 9	-	Вопросы к зачету

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

#### **3.1 Оценочные средства для входного контроля (по темам или разделам)**

Входной контроль по дисциплине «Неорганическая химия» проводится в форме контрольной работы с целью выявления базовых знаний, сформированных в процессе получения среднего общего образования.

Комплект заданий для контрольной работы

Вариант 1

Задание 1 Сколько молей составляют и сколько молекул содержат 22 г углекислого газа?

Задание 2 Рассчитайте молярные массы (в г/моль) для: ацетилена; серной кислоты; сульфата алюминия.

Задание 3 Расставить коэффициенты в уравнение химической реакции методом электронного баланса:



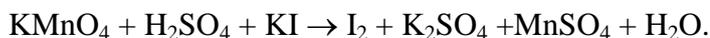
Задание 4 Вычислите массу нитрата аммония, если известно, что масса раствора 250 г, а массовая доля вещества – 10%.

### Вариант 2

Задание 1 Какой объем при нормальных условиях занимают 1,5 моль метана?

Задание 2 Рассчитайте молярные массы (в г/моль) для: уксусной кислоты; азотной кислоты; хлорида аммония.

Задание 3 Расставить коэффициенты в уравнении химической реакции методом электронного баланса:



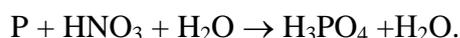
Задание 4 Вычислите массу хлорида калия, если известно, что масса раствора 260 г, а массовая доля вещества – 8%.

### Вариант 3

Задание 1 Рассчитать массу 22 л водорода при нормальных условиях?

Задание 2 Рассчитайте молярные массы (в г/моль) для: бензола; перманганата калия; пентагидрата сульфата меди.

Задание 3 Расставить коэффициенты в уравнение химической реакции методом электронного баланса:



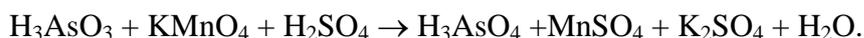
Задание 4 Вычислите массу вещества, если известно, что масса раствора 250 г, а массовая доля вещества – 10%.

### Вариант 4

Задание 1 Какому количеству вещества соответствует  $1,2 \cdot 10^{23}$  атомов азота?

Задание 2 Назвать следующие вещества:  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Al}_2\text{S}_3$ ,  $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{NaHSO}_4$ ,  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ;  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ;  $\text{Al}(\text{OH})\text{NO}_3$ ;  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{NaClO}$ .

Задание 3 Расставить коэффициенты в уравнение химической реакции методом электронного баланса:



Задание 4 К 60 г 20% раствора соды добавили 20 г воды. Вычислите массовую долю соды в новом растворе.

### Вариант 5

Задание 1 В каком количестве вещества содержится  $1,8 \cdot 10^{24}$  атомов меди?

Задание 2 Написать формулы следующих солей: основного карбоната магния; дигидрофосфата калия, гидросульфата калия; сульфита калия, сульфида алюминия, нитрата аммония, нитрита натрия, гидроксида железа (II), оксида углерода (IV).

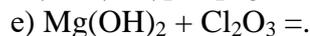
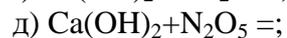
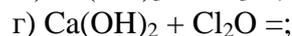
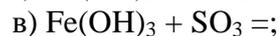
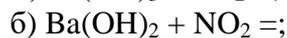
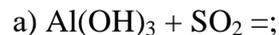
Задание 3 Расставить коэффициенты в уравнение химической реакции методом электронного баланса:



Задание 4 Для приготовления рассола при солении огурцов на 1 л воды требуется 60 г соли. Определите массовую долю соли в растворе.

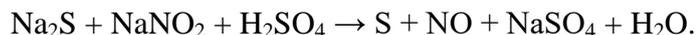
### Вариант 6

Задание 1 Напишите уравнения взаимодействия следующих веществ и назовите полученные соли:



Задание 2 Сколько литров водорода выделится при взаимодействии 20 г цинка с соляной кислотой при нормальных условиях?

Задание 3 Расставить коэффициенты в уравнение химической реакции методом электронного баланса:



Задание 4 Вычислите массовую долю сахара в растворе, содержащем воду массой 250 г и сахар массой 50 г.

#### Вариант 7

Задание 1 Напишите уравнения взаимодействия следующих веществ и назовите полученные соли:

- а)  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{N}_2\text{O}_3 =$ ;
- б)  $\text{Bi}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3 =$ ;
- в)  $\text{NaOH} + \text{Cl}_2\text{O}_7 =$ ;
- г)  $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{CaO} =$ ;
- д)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Cl}_2\text{O}_7 =$ ;
- е)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{N}_2\text{O}_3 =$ .

Задание 2 Рассчитать массу  $2,5 \text{ м}^3$  кислорода при нормальных условиях?

Задание 3 Расставить коэффициенты в уравнение химической реакции методом электронного баланса:



Задание 4 Вычислите массовую долю хлороводорода в растворе соляной кислоты, содержащем 14,6 г  $\text{HCl}$  и 385,4 г воды.

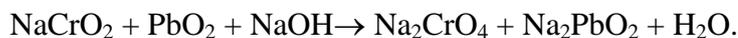
#### Вариант 8

Задание 1 Напишите уравнения реакций и дайте название полученным веществам:

- а)  $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{HCl} =$ ;
- б)  $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 =$ ;
- в)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$ ;
- г)  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7 =$ ;
- д)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 =$ ;
- е)  $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_4\text{SiO}_4 =$ .

Задание 2 Сколько атомов железа содержится в куске железа массой 5,5 кг?

Задание 3 Расставить коэффициенты в уравнение химической реакции методом электронного баланса:



Задание 4 Какова массовая доля вещества в растворе, если для его приготовления взят нитрат калия массой 4 г и вода массой 21 г.

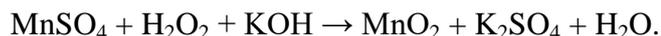
#### Вариант 9

Задание 1 Напишите в полной и сокращенной ионной формах уравнения следующих реакций:

- а)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow$ ;
- б)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$ ;
- в)  $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ ;
- г)  $\text{AlCl}_3 + \text{AgNO}_3 \rightarrow$ ;
- д)  $\text{MgCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ .

Задание 2 Вычислите массу меди, содержащейся в 444 г карбоната меди.

Задание 3 Расставить коэффициенты в уравнение химической реакции методом электронного баланса:



Задание 4 Вычислите массу хлорида натрия и воды, которые необходимы для приготовления 500 г раствора, в котором содержится 5% соли.

#### Вариант 10

Задание 1 Могут ли взаимодействовать друг с другом:  $\text{ZnO}$  и  $\text{FeO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{MgO}$ ,  $\text{CO}_2$  и  $\text{BaO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$  и  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$  и  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  и  $\text{K}_2\text{O}$ . Напишите уравнения возможных реакций, дайте соответствующие названия полученным соединениям.

Задание 2 Вычислите, сколько атомов азота содержится в 12,6 г азотной кислоты. Сколько моль атомов азота это составляет?

Задание 3 Расставить коэффициенты в уравнение химической реакции методом электронного баланса:



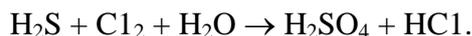
Задание 4 Вычислите массу вещества, если известно, что масса раствора 250 г, а массовая доля вещества – 10%.

#### Вариант 11

Задание 1 Сколько молей азотной кислоты пойдет на нейтрализацию 11,1 г гидроксида кальция?

Задание 2 Назвать следующие вещества: NaOH; Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; BaSO<sub>4</sub>; Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>; HNO<sub>3</sub>; MnSO<sub>4</sub>; NaHCO<sub>3</sub>; ZnOHCl; NO; N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; CuOHCl; SO<sub>2</sub>; SO<sub>3</sub>; NaHCO<sub>3</sub>.

Задание 3 Расставить коэффициенты в уравнение химической реакции методом электронного баланса:



Задание 4 Раствор массой 35 г содержит 0,35 г соли. Определить массовую долю соли и массу воды.

#### Вариант 12

Задание 1 Составьте формулы средних и основных солей железа(III) с серной и азотной кислотами. Дайте им названия.

Задание 2 Рассчитайте массу азота объемом 30 л при нормальных условиях?

Задание 3 Расставить коэффициенты в уравнение химической реакции методом электронного баланса:



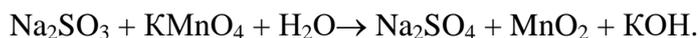
Задание 4 В 544 г воды растворили 36 г хлорида калия. Вычислите массовую долю соли в растворе.

#### Вариант 13

Задание 1 Определите валентность элементов в соединениях: ZnS; PH<sub>3</sub>; H<sub>2</sub>S; Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>; Cl<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; NH<sub>3</sub>; MgO; CO<sub>2</sub>; CH<sub>4</sub>; SO<sub>2</sub>; AgCl; HBr; Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; Mg(OH)<sub>2</sub>.

Задание 2 Сколько литров кислорода (н.у.) расходуется для полного сгорания 5 моль этанола?

Задание 3 Расставить коэффициенты в уравнение химической реакции методом электронного баланса:



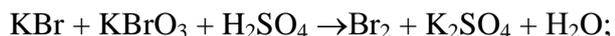
Задание 4 Рассчитайте массы веществ, которые необходимы для приготовления 8% раствора массой 200 г.

#### Вариант 14

Задание 1 Рассчитайте количество вещества и массу  $36 \cdot 10^{23}$  молекул оксида бария BaO.

Задание 2 Напишите формулы следующих веществ: оксид меди (I); оксид меди (II); гидроксид меди (I); сульфат натрия; нитрат меди (II); сульфат бария; гидроксид калия; нитрат железа (III); хлорид меди (II); сульфат алюминия; оксид железа (III); фосфат калия; карбонат кальция; оксид серы (IV); оксид фосфора (V).

Задание 3 Расставить коэффициенты в уравнение химической реакции методом электронного баланса:



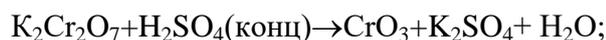
Задание 4 Рассчитайте массу веществ, необходимых для приготовления 280 г 5% раствора хлорида натрия.

#### Вариант 15

Задание 1 Сколько литров кислорода (н.у.) расходуется для полного сгорания 6,6 моль пропана?

Задание 2 Вычислите массовую долю (%) кислорода в следующих соединениях: HNO<sub>3</sub>; Ag<sub>2</sub>O; KOH; Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>.

Задание 3 Расставить коэффициенты в уравнение химической реакции методом электронного баланса:



Задание 4 В 100 граммах воды ( $\text{H}_2\text{O}$ ) растворили 25 грамм хлорида алюминия ( $\text{AlCl}_3$ ). Определите массовую долю вещества в полученном растворе.

Критерии оценки вводной контрольной работы:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно владеет программным материалом общего среднего образования, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;
- «хорошо» выставляется обучающемуся, он твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;
- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ;
- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### 3.2 Оценочные средства для текущего контроля

#### 3.2.1 Вопросы для проведения устного опроса

Текущий контроль по дисциплине «Неорганическая химия» проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторного занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся по конкретной теме.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1

##### Тема 1.2 Классы неорганических соединений

- 1 Оксиды. Получение. Химические свойства. Применение
- 2 Кислоты. Классификация. Получение. Химические свойства. Применение
- 3 Основания. Классификация. Получение. Химические свойства. Применение
- 4 Соли. Классификация. Получение. Химические свойства. Применение

##### Тема 2.1 Строение атома. Основные понятия квантовой механики

- 1 Строение атома. Модели строения атома, квантово-механическая модель атома
- 2 Строение многоэлектронных атомов. Квантовые числа. Электронные конфигурации атомов. Радиоактивность
- 3 Основные типы и характеристики связи. МВС и ММО. Изменение свойств химических элементов

##### Тема 2.2 Периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь

- 1 Периодический закон Д.И. Менделеева
- 2 Структура периодической таблицы
- 3 Изменение свойств химических элементов в периодах и группах.
- 4 Основные типы и характеристики химической связи. Валентность. Гибридизация. МВС и ММО

##### Тема 4.2 Дисперсные системы

- 1 Дисперсные системы, понятие, классификация
- 2 Способы получения дисперсных систем
- 3 Свойства дисперсных систем

##### Тема 5.1 Элементы I-II групп Периодической системы Д.И. Менделеева

- 1 Общая характеристика элементов группы
- 2 Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений

### 3 Значение их в природе и сельском хозяйстве

#### Тема 5.2 Элементы III-IV групп Периодической системы Д.И. Менделеева

1 Общая характеристика алюминия, бора, углерода, кремния, и других элементов этих групп

2 Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений

3 Значение их в природе и сельском хозяйстве

#### Тема 5.3 Элементы V группы Периодической системы Д.И. Менделеева

1 Общая характеристика азота, фосфора и других элементов этой группы

2 Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений

3 Значение азота в природе и сельском хозяйстве

4 Значение фосфора в природе и сельском хозяйстве

#### Тема 5.4 Элементы VI группы Периодической системы Д.И. Менделеева

1 Общая характеристика кислорода, серы и других элементов этой группы

2 Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений

3 Значение кислорода в природе и сельском хозяйстве

4 Значение серы в природе и сельском хозяйстве

#### Тема 5.5 Элементы VII-VIII групп Периодической системы Д.И. Менделеева

1 Общая характеристика. Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений

2 Значение их в природе и сельском хозяйстве

Ожидаемые результаты. В результате освоения указанных тем дисциплины обучающиеся должны:

#### **знать:**

- основные понятия и законы, химические элементы и их соединения; свойства неорганических соединений;

- химические свойства металлов и неметаллов, а также методы очистки некоторых веществ;

- химические связи образования молекул;

- химические свойства веществ, а также термодинамические параметры;

- химические процессы химической кинетики и химического равновесия, межмолекулярных взаимодействий, растворов электролитов, а также факторы, влияющие на эти процессы;

#### **уметь:**

- использовать методы обработки экспериментальных данных в области экологии и природопользования; определять сущность химических процессов, происходящих в организмах растений, животных, человека и окружающей среде; использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике;

- рассчитывать термодинамические уравнения, кинетические параметры, процессы, протекающие в растворах электролитов технологических процессах;

- описывать строение атомов и систематику химических элементов;

- ориентироваться в периодической таблице;

- проводить механизм образования химической связи молекулы;

#### **владеть:**

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- знаниями о свойствах химических соединений; современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента; техникой взвешивания на теххимических весах; способами ориентации в профессиональных источниках информации (книги, сайты, образовательные порталы); навыками безопасной работы в химической лаборатории.

Критерии оценки устного ответа:

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

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

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

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если по результатам устного опроса обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично».

### 3.2.2 Задачи и задания

Текущий контроль по дисциплине «Неорганическая химия» проводится с целью оценки знаний, умения и навыков анализа и решения типичных профессиональных задач обучающимися.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

#### 1.1 Основные понятия и законы химии. Химические системы. Значение химии в сельском хозяйстве

2. Чему равна масса  $1 \text{ м}^3$  воздуха при н.у.?
3. Какой объем (н.у.) займут  $0,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  газа, находящегося при  $50^\circ\text{C}$  и давлении  $0,954 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ?
4. Масса  $0,327 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  газа, при  $13^\circ\text{C}$  и давлении  $1,04 \cdot 10^5 \text{ Па}$  равна  $0,828 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$ . Вычислить молярную массу газа.
5. При взаимодействии  $100 \text{ г}$  карбида кальция с водой выделилось  $20 \text{ л}$  ацетилена, измеренного при нормальных условиях. Определить процентное содержание карбида кальция в образце.
6. Сколько литров водорода выделится при взаимодействии  $20 \text{ г}$  цинка с соляной кислотой при нормальных условиях?
7. Рассчитать массу  $2,5 \text{ м}^3$  кислорода при нормальных условиях?
8. Водород при температуре  $17^\circ\text{C}$  и давлении  $10 \text{ мПа}$  занимает объем  $0,7 \text{ м}^3$ . Привести газ к нормальным условиям.
9. Сколько атомов железа содержится в куске железа массой  $5,5 \text{ кг}$ ?

#### Тема 1.2 Классы неорганических соединений

1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:
  - 1)  $\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_4$ .
  - 2)  $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}$ .
  - 3)  $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 \rightarrow \text{ZnCl}_2$ .
  - 4)  $\text{C} \rightarrow \text{CO} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3$ .
  - 5)  $\text{P}_4 \rightarrow \text{Ca}_3\text{P}_2 \rightarrow \text{PH}_3 \rightarrow \text{P}_4\text{H}_{10} \rightarrow \text{HPO}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$ .
  - 6)  $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3$ .

- 7)  $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} \rightarrow \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaClO}$ .
- 8)  $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{NaOH}$ .
- 9)  $\text{Cr} \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3$ .
- 10)  $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgOHCl} \rightarrow \text{MgCl}_2$ .
- 11)  $\text{Cr} \rightarrow \text{CrSO}_4 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$ .
- 12)  $\text{Na}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{CrSO}_4 \rightarrow \text{Cr}$ .
- 13)  $\text{Si} \rightarrow \text{Mg}_2\text{Si} \rightarrow \text{SiH}_4 \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3$ .

### Тема 3.1 Химическая термодинамика

1. Вычислите  $\Delta G^\circ$  для следующих реакций:
- а)  $2\text{NaF}_{(к)} + \text{Cl}_{2(газ)} = 2\text{NaCl}_{(к)} + \text{F}_{2(газ)}$ ; б)  $\text{PbO}_{2(к)} + 2\text{Zn}_{(к)} = \text{Pb}_{(к)} + 2\text{ZnO}_{(к)}$   
Можно ли получить фтор по реакции (а) и восстановить  $\text{PbO}_2$  цинком по реакции (б).
2. Реакция горения ацетиленов идет по уравнению:  
$$\text{C}_2\text{H}_{2(газ)} + 5/2\text{O}_{2(газ)} = 2\text{CO}_{2(газ)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)}$$
  
Вычислите  $\Delta G^\circ$ ,  $\Delta S^\circ$  и объясните уменьшение энтропии в результате этой реакции.
3. Вычислите  $\Delta H^\circ$ ,  $\Delta S^\circ$ ,  $\Delta G^\circ$  реакции  $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}_{(газ)} = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(ж)}$ .  
При каком условии будет протекать реакция?
4. Рассчитайте  $\Delta H^\circ$ ,  $\Delta S^\circ$ ,  $\Delta G^\circ$  реакций  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ . Пойдет ли самопроизвольно реакция?
5. Вычислите стандартные значения  $\Delta H^\circ$ ,  $\Delta G^\circ$  для реакций:  
 $\text{MgCO}_{3(к)} = \text{MgO}_{(к)} + \text{CO}_{2(газ)}$ ;  $\text{CaCO}_{3(к)} = \text{CaO}_{(к)} + \text{CO}_{2(газ)}$ .  
При каком условии возможны эти реакции?

### Тема 3.2 Химическая кинетика, химическое равновесие

1. Как изменится скорость образования оксида азота (IV) в соответствии с реакцией:  
 $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$ , если давление в системе уменьшить в два раза при постоянной температуре?
2. Рассчитайте равновесное количество этилацетата, образующегося при взаимодействии 1 моль уксусной кислоты с 1 моль этанола при комнатной температуре, если константа равновесия при этом равна 4,0.
3. Равновесие реакции  $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$  установилось при концентрациях (моль/л):  
 $[\text{CO}] = 0,55$ ;  $[\text{Cl}_2] = 0,05$ ;  $[\text{COCl}_2] = 0,95$ . Определить исходные концентрации оксида углерода (II) и хлора.
4. Как будет влиять увеличение температуры на состояние равновесия в следующих реакциях:  
а)  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \leftrightarrow 2\text{HCl}$ ;  $-\Delta H$ ; б)  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{HI}$ ;  $+\Delta H$ .
5. Как изменится скорость реакции  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$  в закрытом сосуде, если объем реакционной смеси увеличить в 4 раза?

### Тема 4.1 Растворы

1. Смешали 250 г 10%-ного и 750 г 15%-ного раствора глюкозы. Вычислите массовую долю глюкозы в полученном растворе.
2. Имеется раствор азотной кислоты с массовой долей 30% (плотность 1,20 г/см<sup>3</sup>). Какова молярная концентрация этого раствора?
3. Через 1 л раствора аммиака с массовой долей, равной 10% (плотность 0,96 г/мл), пропустили 10 л аммиака (н.у.). Вычислите массовую долю аммиака в образовавшемся растворе.
4. Сколько граммов 10%-ного раствора гидроксида натрия потребуется для полной нейтрализации 100 г 0,1М раствора соляной кислоты.
5. Какой объем 0,3 н. раствора соляной кислоты требуется для нейтрализации раствора, содержащего 0,32 г гидроксида натрия в 40 мл раствора?
6. Понижение точки замерзания 0,01 М уксусной кислоты равно 0,019 К. Рассчитайте степень диссоциации уксусной кислоты.

- Вычислить осмотическое давление раствора при 22°C, в 1,2 л которого содержится 20,5 мг сахара (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>).
- Вычислить температуру кипения и температуру замерзания раствора, содержащего 100 г сахара в 750 г воды. K<sub>с</sub> = 0,52; K<sub>кр</sub> = 1,86.
- Рассчитайте давление пара водного раствора глицерина массовой долей 3%, взятого при 25°C. Давление пара воды при этой температуре равно 31,67 кПа.
- Рассчитайте константу диссоциации NH<sub>4</sub>OH, если в растворе с концентрацией 0,2 моль/л степень его диссоциации равна 0,95%.
- Вычислите концентрацию ионов OH<sup>-</sup>, если концентрации ионов H<sup>+</sup> (в моль/л) равны: 1) 10<sup>-7</sup>; 2) 5·10<sup>-9</sup>.
- Вычислите pH растворов, в которых концентрации ионов водорода (в моль/л) равны: 1) 3,2·10<sup>-5</sup>; 2) 4,9·10<sup>-12</sup>.
- Вычислить pH раствора KOH (α(KOH)=1%). Плотность раствора примите равной 1,0 г/мл.
- Запишите уравнение реакций гидролиза и укажите характер среды для следующих солей: Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>; K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>; CuCl<sub>2</sub>.
- В одном растворе содержится 0,5 моль MgSO<sub>4</sub>, 0,1 моль AlCl<sub>3</sub> и 0,2 моль (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> на 1000 г воды. Рассчитайте ионную силу раствора.

#### Тема 4.3 Комплексные соединения

- Из сочетаний частиц Hg<sup>2+</sup>, NH<sub>3</sub>, Γ и K<sup>+</sup> можно составить 5 координационных формул комплексных соединений ртути. Укажите формулы данных соединений, если координационное число ртути равно четырем. Назовите эти соединения и запишите уравнения их диссоциации на ионы.**
- Рассмотрите следующую реакцию:  

$$2[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} + 10\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3 + 14\text{H}_2\text{O}$$
- катализатором которой является древесный уголь. Какую степень окисления имеет атом кобальта в комплексных соединениях [Co(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]Cl<sub>2</sub> и [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>]Cl<sub>3</sub>? Какую роль играет пероксид водорода и какую — аммиак?
- Составьте уравнения диссоциации на ионы комплексных солей: Cr(NH<sub>3</sub>)<sub>5</sub>Cl<sub>3</sub>; Cr(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>(H<sub>2</sub>O)Cl<sub>3</sub>; Co(NH<sub>3</sub>)<sub>5</sub>(NO<sub>2</sub>)<sub>3</sub>; KCo(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(NO<sub>2</sub>)<sub>4</sub>, заключив формулы комплексных ионов в квадратные скобки и имея в виду, что координационное число как хрома, так и кобальта равно шести.**
- Пользуясь таблицей констант нестойкости, определите, в каких случаях произойдет взаимодействие между растворами электролитов. Укажите для этих случаев молекулярные и ионные формы уравнений:  
 а) K<sub>2</sub>[HgBr<sub>4</sub>] + KCN; б) Na<sub>3</sub>[Ag(S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)<sub>2</sub>] + KCN;  
 в) [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>](NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + KCN;
- Приведите схемы диссоциации и выражения констант нестойкости следующих комплексных ионов:  
 а) [Fe(CN)<sub>6</sub>]<sup>4-</sup>; б) [Ag(NH<sub>3</sub>)(H<sub>2</sub>O)]<sup>+</sup>; в) [Cr(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]<sup>3+</sup>.
- Определите степень окисления указанных комплексообразователей.
- Укажите названия соединений, определите степень окисления комплексообразователя:  
 а) [Cr(NH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>]Cl<sub>3</sub>; б) [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]SO<sub>4</sub>; в) K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]; г) Na<sub>2</sub>[Be(OH)<sub>4</sub>]; д) [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>Cl<sub>3</sub>]; е) K[Pt(NH<sub>3</sub>)Cl<sub>3</sub>].
- Составьте уравнения электролитической диссоциации перечисленных веществ и запишите соответствующие им выражения констант нестойкости комплексных ионов.
- Напишите формулы комплексных соединений по указанным названиям:  
 а) хлорид тетраамминцинка (II), б) тетраиодокобальтат (III) натрия.

11. Составьте уравнение реакции между указанными соединениями и раствором  $\text{KNO}_2$  в молекулярной и ионно-молекулярной формах. Назовите образующиеся комплексные соединения.
12. При взаимодействии раствора  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$  с раствором  $\text{KCN}$  образуется соль  $\text{K}_2[\text{Cu}(\text{CN})_4]$ . Составьте уравнение реакции и объясните причину её протекания.

#### Тема 4.4 Окислительно-восстановительные реакции

1. Определить степень окисления у элементов в соединениях:  $\text{K}_2\text{MnO}_4$ ;  $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2$ ;  $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ ;  $\text{H}_2\text{SiF}_6$ ;  $\text{H}_2\text{O}_2$ ;  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ .
2. Указать, в каких из приведенных процессов кислород является окислителем, а в каких – восстановителем:
  - а)  $\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag} + \text{O}_2$ ;
  - б)  $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;
  - в)  $\text{AgNO}_3 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Ag} + \text{KNO}_3 + \text{O}_2$ .
3. Определить степень окисления серы в соединениях:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{SO}_2$ .
4. Какие из приведенных реакций являются окислительно-восстановительными? Для окислительно-восстановительных реакций составьте электронные уравнения и укажите, какое вещество окисляется и какое восстанавливается:
  - а)  $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{S} = \text{FeCl}_2 + \text{S} + \text{HCl}$ ;
  - б)  $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4$ .
5. Методом электронного баланса подобрать коэффициенты в следующих уравнениях окислительно-восстановительных реакций:
  - а)  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{NO} + \text{S} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ;
  - б)  $\text{NaCrO}_2 + \text{PbO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{Na}_2\text{PbO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;
  - в)  $\text{NaOH} + \text{I}_2 \rightarrow \text{NaI} + \text{NaIO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ .

Ожидаемые результаты. В результате освоения указанных тем дисциплины обучающиеся должны:

#### **знать:**

- основные понятия и законы, химические элементы и их соединения; свойства неорганических соединений;
- химические свойства металлов и неметаллов, а также методы очистки некоторых веществ;
- химические связи образования молекул;
- химические свойства веществ, а также термодинамические параметры;
- химические процессы химической кинетики и химического равновесия, межмолекулярных взаимодействий, растворов электролитов, а также факторы, влияющие на эти процессы;

#### **уметь:**

- использовать методы обработки экспериментальных данных в области экологии и природопользования; определять сущность химических процессов, происходящих в организмах растений, животных, человека и окружающей среде; использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике;
- рассчитывать термодинамические уравнения, кинетические параметры, процессы, протекающие в растворах электролитов технологических процессах;
- описывать строение атомов и систематику химических элементов;
- ориентироваться в периодической таблице;
- проводить механизм образования химической связи молекулы;

#### **владеть:**

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- знаниями о свойствах химических соединений; современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента; техникой взвешивания на технохимических весах; способами ориентации в профессиональных источниках информации (книги, сайты, образовательные порталы); навыками безопасной работы в химической лаборатории.

Критерии оценивания контрольной работы обучающегося:

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

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

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

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

### **3.3 Оценочные средства для контроля самостоятельной работы**

**3.3.1 Курсовые работы (проекты) по дисциплине, предусмотренные учебным планом.** Не предусмотрены.

**3.3.2 Контрольные работы / расчетно-графические работы, предусмотренные учебным планом.** Не предусмотрены.

#### **3.3.3. Доклады по темам дисциплины**

Контроль самостоятельной работы студентов по дисциплине «Неорганическая химия» проводится в форме докладов обучающихся с целью контроля усвоения учебного материала отдельных тем дисциплины.

При подготовке к занятиям обучающиеся должны представить доклады продолжительностью 3-5 минут. Темы докладов выбираются обучающимися самостоятельно из предложенного ниже списка.

Тематика докладов:

1. История развития неорганической химии.
2. Неорганическая химия сегодня.
3. Развитие неорганической химии в России.
4. Жизнь и деятельность Марии Кюри-Складовской.
5. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева.
6. История открытия Периодического закона.

7. Жизнь и деятельность М.В. Ломоносова.
8. Роль неорганической химии как науки в развитии сельского хозяйства.
9. Тяжелые металлы и их влияние на растения и животных.
10. Значение естественной радиоактивности в жизни растений и животных.
11. Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине.
12. Человек как суперколлоид.
13. Минеральный обмен в организме человека.
14. Ученые-химики в годы Великой Отечественной Войны.

Ожидаемый результат: В результате самостоятельной подготовки доклада по теме дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- основные понятия и законы, химические элементы и их соединения; свойства неорганических соединений;
- химические свойства металлов и неметаллов, а также методы очистки некоторых веществ;
- химические связи образования молекул;
- химические свойства веществ, а также термодинамические параметры;
- химические процессы химической кинетики и химического равновесия, межмолекулярных взаимодействий, растворов электролитов, а также факторы, влияющие на эти процессы;

**уметь:**

- использовать методы обработки экспериментальных данных в области экологии и природопользования; определять сущность химических процессов, происходящих в организмах растений, животных, человека и окружающей среде; использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике;
- рассчитывать термодинамические уравнения, кинетические параметры, процессы, протекающие в растворах электролитов технологических процессах;
- описывать строение атомов и систематику химических элементов;
- ориентироваться в периодической таблице;
- проводить механизм образования химической связи молекулы;

**владеть:**

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- знаниями о свойствах химических соединений; современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента; техникой взвешивания на теххимических весах; способами ориентации в профессиональных источниках информации (книги, сайты, образовательные порталы); навыками безопасной работы в химической лаборатории.

**Критерии оценки:**

- «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Компетенция «ОПК-1» считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично»

### **3.4 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Неорганическая химия» проводится в виде зачета с целью определения уровня знаний и умений обучающихся.

Образовательной программой 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрена одна промежуточная аттестация по соответствующим разделам данной дисциплины. Подготовка обучающихся к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и лабораторных занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся пользуются конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

#### Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

1. История развития неорганической химии. Классификация реакций.
2. Газовые законы, закон Дальтона, закон Авогадро и следствия из них. Понятия: моль; молярная масса эквивалента; атом; молекула; химические уравнения.
3. Строение атомов и периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул.
4. Классификация реакций. Порядок реакции. Константа скорости реакции. Период полураспада. Уравнение Аррениуса.
5. Применение закона действующих масс в кинетике. Влияние температуры, давления и др.
6. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
7. Растворы сильных электролитов.
8. Растворы слабых электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель. рН водных растворов. Буферные растворы.
9. Гидролиз солей.
10. Сущность и роль процесса ОВР.
11. Методы составления ОВР, влияние среды на характер протекания реакций.
12. Номенклатура комплексных соединений.
13. Хелаты и комплексы с макроциклическими лигандами.
14. Комплексные соединения в водных растворах.
15. Водород. Свойства соединений водорода.
16. Вода. Роль воды в природе и сельском хозяйстве.
17. Свойства натрия, калия и других элементов первой группы.
18. Вода. Роль воды в природе и сельском хозяйстве.
19. Общая характеристика магния, кальция и других элементов группы. Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений.
20. Значение магния, кальция их в природе и сельском хозяйстве.
21. Общая характеристика бора, алюминия, галлия, индия, таллия и других элементов группы. Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений. Значение их в природе и сельском хозяйстве.
22. Общая характеристика углерода, кремния, и других элементов этой группы. Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений. Значение их в природе и сельском хозяйстве.

23. Общая характеристика азота, фосфора и других элементов этой группы. Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений. Значение азота в природе и сельском хозяйстве.
24. Общая характеристика кислорода, серы и других элементов этой группы. Получение, химические свойства, применение элементов и их соединений. Значение кислорода в природе и сельском хозяйстве.
25. Общая характеристика элементов 7, 8 групп Периодической таблицы Д.И. Менделеева. Получение, химические свойства, применение элементов 7 и 8 групп и их соединений. Значение их в природе и сельском хозяйстве.

Перечень задач к зачету:

1. Вычислить число протонов, электронов и нейтронов в атоме и ионе алюминия.
2. Написать электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 22 и 36. Распределить электроны этих атомов по квантовым ячейкам (электронно-графические формулы). К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
3. Написать выражение константы равновесия для каждого из следующих обратимых процессов: а)  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \leftrightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ ; б)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$ ;  
в)  $2\text{PbS} + 3\text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{PbO} + 2\text{SO}_2$ .
4. Рассчитать, сколько граммов воды и 98 % серной кислоты (плотность 1,84 г/мл) необходимо взять, чтобы приготовить 1 литр 35 % раствора.
5. Найти молярную концентрацию 25% раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (плотность 1,1 г/мл), объемом, равным 2,5 л.
6. В одном литре раствора содержится 10,6 г карбоната натрия. Рассчитать молярную и нормальную концентрации растворов.
7. Сколько граммов гидроксида натрия нужно взять, чтобы приготовить 5 л 0,1 М раствора NaOH ?
8. Почему электролиты называют проводниками электрического тока второго рода? Какие вещества являются проводниками первого рода?
9. Записать уравнение электролитической диссоциации угольной кислоты и карбоната натрия. Объяснить, в каком случае диссоциация протекает: обратимо; ступенчато.
10. Осуществить следующие превращения:  
а)  $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$ ;  
б)  $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$ .
11. Осуществить следующие превращения:  
 $\text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ;  
 $\text{P}_4 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{KH}_2\text{PO}_4 \rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4$
12. Какие из приведенных реакций являются окислительно-восстановительными? Для окислительно-восстановительных реакций составить электронные уравнения и указать, какое вещество окисляется и какое восстанавливается:  
 $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{S} = \text{FeCl}_2 + \text{S} + \text{HCl}$ ;  
 $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4$ .
13. Методом электронного баланса подобрать коэффициенты в следующих уравнениях окислительно-восстановительных реакций:  
а)  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{NO} + \text{S} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ;  
б)  $\text{NaCrO}_2 + \text{PbO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{Na}_2\text{PbO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .
14. Пояснить строение комплексных соединений на примере:  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ,  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ ,  $\text{Na}_3[\text{FeF}_6]$ .
15. Написать уравнения диссоциации комплексных соединений:  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ ,  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ .

16. Написать возможные уравнения реакций, используя следующие вещества:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .
17. Даны вещества  $\text{Na}$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{P}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ . Написать возможные уравнения реакций между данными соединениями.
18. Составить уравнения реакций взаимодействия кальция и магния с кислородом, водородом, хлором и водой.
19. В каких кислотах можно растворить  $\text{Be}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Ca}$ ,  $\text{Sr}$ ,  $\text{Ba}$ ? Какие из этих металлов растворяются в растворах щелочей? Написать уравнения соответствующих реакций.
20. Какую реакцию среды имеет водный раствор сульфата алюминия, хлорида цинка, нитрата калия? Составить уравнение реакции гидролиза сульфата алюминия, хлорида цинка, нитрата калия.
21. Написать уравнения химических реакций, которые будут происходить: при кипячении жесткой воды, содержащей  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ; при добавлении к ней  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; при добавлении к ней  $\text{NaOH}$ .
22. Назвать и написать формулы азотных удобрений, применяемых в сельском хозяйстве.
23. Назвать и написать формулы фосфорных удобрений, применяемых в сельском хозяйстве.
24. Технический сульфат калия  $\text{K}_2\text{SO}_4$  используют как удобрение, оно содержит в среднем 45 %  $\text{K}_2\text{O}$ . Рассчитать процентное содержание чистой соли в удобрении.
25. Написать химические реакции взаимодействия серной кислоты а) с неметаллами; б) с металлами. Объяснить особенности реакций.
26. Осуществить следующие превращения: :  

$$\text{Cl}_2 \rightarrow \text{KCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3;$$

$$\text{Cl}_2 \rightarrow \text{KCl} \rightarrow \text{KBr} \rightarrow \text{KNO}_3 \rightarrow \text{KCl} \rightarrow \text{KClO}_3.$$
27. Сколько атомов железа содержится в куске железа массой 6 кг.

Ожидаемые результаты: Обучающиеся должны:

**знать:**

- основные понятия и законы, химические элементы и их соединения; свойства неорганических соединений;

- химические свойства металлов и неметаллов, а также методы очистки некоторых веществ;

- химические процессы химической кинетики и химического равновесия, межмолекулярных взаимодействий, растворов электролитов, а также факторы, влияющие на эти процессы;

**уметь:**

- использовать методы обработки экспериментальных данных в области экологии и природопользования; определять сущность химических процессов, происходящих в организмах растений, животных, человека и окружающей среде; использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике;

- рассчитывать термохимические уравнения, кинетические параметры, процессы, протекающие в растворах электролитов технологических процессах;

- описывать строение атомов и систематику химических элементов;

- ориентироваться в периодической таблице;

- проводить механизм образования химической связи молекулы;

**владеть:**

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- знаниями о свойствах химических соединений; современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента; техникой взвешивания на

технохимических весах; способами ориентации в профессиональных источниках информации (книги, сайты, образовательные порталы); навыками безопасной работы в химической лаборатории.

Итогом промежуточной аттестации является однозначное решение: «компетенция сформирована / не сформирована».

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

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций осуществляется преподавателем на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения, используя объективные данные результатов текущей аттестации студентов. Шкала для оценивания уровня сформированности компетенций в результате освоения дисциплины представлена ниже:

Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме зачета

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
Зачтено	<p>Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, хорошо ориентируется и <b>знает</b> основные понятия и законы, химические элементы и их соединения; свойства неорганических соединений; химические свойства металлов и неметаллов, а также методы очистки некоторых веществ; химические связи образования молекул; химические свойства веществ, а также термодинамические параметры; химические процессы химической кинетики и химического равновесия, межмолекулярных взаимодействий, растворов электролитов, а также факторы, влияющие на эти процессы; <b>умеет</b> использовать методы обработки экспериментальных данных в области экологии и природопользования; определять сущность химических процессов, происходящих в организмах растений, животных, человека и окружающей среде; использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике; рассчитывать термодинамические уравнения, кинетические параметры, процессы, протекающие в растворах электролитов технологических процессах; описывать строение атомов и систематику химических элементов; ориентироваться в периодической таблице; проводить механизм образования химической связи молекулы; <b>владеет</b> способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; знаниями о свойствах химических соединений; современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента; техникой взвешивания на технометрических весах; способами ориентации в профессиональных источниках информации (книги, сайты, образовательные порталы); навыками безопасной работы в химической лаборатории.</p>	<p>Пороговый уровень (обязательный для всех обучающихся)</p>
Не зачтено	<p>Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который <b>не знает</b> основные понятия и законы, химические элементы и их соединения; свойства неорганических соединений; химические свойства металлов и неметаллов, а также</p>	<p>Компетенция не сформирована</p>

	<p>методы очистки некоторых веществ; химические связи образования молекул; химические свойства веществ, а также термохимические параметры; химические процессы химической кинетики и химического равновесия, межмолекулярных взаимодействий, растворов электролитов, а также факторы, влияющие на эти процессы; <b>не умеет</b> использовать методы обработки экспериментальных данных в области экологии и природопользования; определять сущность химических процессов, происходящих в организмах растений, животных, человека и окружающей среде; использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике; рассчитывать термохимические уравнения, кинетические параметры, процессы, протекающие в растворах электролитов технологических процессах; описывать строение атомов и систематику химических элементов; ориентироваться в периодической таблице; проводить механизм образования химической связи молекулы; <b>не владеет</b> способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; знаниями о свойствах химических соединений; современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента; техникой взвешивания на технохимических весах; способами ориентации в профессиональных источниках информации (книги, сайты, образовательные порталы); навыками безопасной работы в химической лаборатории.</p>	
--	---	--

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено», что означает успешное прохождение аттестационного испытания.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Неорганическая химия» проводится в виде экзамена с целью определения уровня знаний, умений и навыков обучающихся.

Образовательной программой 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрена одна промежуточная аттестация по соответствующим темам дисциплины, представленным в рабочей программе. Подготовка обучающихся к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и лабораторных занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся пользуются конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, осуществляется преподавателем на основе принципов

объективности и независимости оценки результатов обучения при использовании объективных данных результатов текущей аттестации студентов.

Во время зачёта обучающийся должен дать развернутый ответ на вопросы. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа обучающийся должен продемонстрировать твердые знания основных понятий и законов, химических элементов и их соединений; свойств неорганических соединений; химических свойств металлов и неметаллов, а также методов очистки некоторых веществ; химических связей образования молекул; химических свойств веществ, а также термодинамических параметров; химических процессов химической кинетики и химического равновесия, межмолекулярных взаимодействий, растворов электролитов, а также факторы, влияющие на эти процессы; умение использовать методы обработки экспериментальных данных в области экологии и природопользования; определять сущность химических процессов, происходящих в организмах растений, животных, человека и окружающей среде; использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике; рассчитывать термодинамические уравнения, кинетические параметры, процессы, протекающие в растворах электролитов технологических процессах; описывать строение атомов и систематику химических элементов; ориентироваться в периодической таблице; проводить механизм образования химической связи молекулы; владение способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; знаниями о свойствах химических соединений; современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента; техникой взвешивания на техномеханических весах; способами ориентации в профессиональных источниках информации (книги, сайты, образовательные порталы); навыками безопасной работы в химической лаборатории. Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.



# К

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(КГУ)**

---

## ПРИКАЗ

19.09.2023

№

02.01-249/02-Л

Курган

О внедрении бально-рейтинговой системы контроля и оценки успеваемости и академической активности обучающихся в Лесниковском филиале

В соответствии с приказом «О создании филиалов федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Курганский государственный университет» и о внесении изменений в устав федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Курганский государственный университет» от 22.12.2022 № 1292 и Положения о бально-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости и академической активности обучающихся, утвержденного решением Ученого совета ФГБОУ ВО «КГУ» от 01.07.2023 г. (Протокол №8)

### ПРИКАЗЫВАЮ:

Для реализации образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры очной и очно-заочной формам обучения в Лесниковском филиале ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет» внедрить реализацию бально-рейтинговой системы для контроля и оценки успеваемости и академической активности обучающихся филиала с 01.09.2023.

Первый проректор



Т.Р. Змызгова