

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б2.В.ОД.1 Неорганическая и аналитическая химия

Направление подготовки: 111900.62 – Ветеринарно-санитарная экспертиза

Профиль подготовки: Ветеринарно-санитарная экспертиза

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Нормативный срок обучения : 5 лет

Форма обучения: заочная

1. Цели освоения дисциплины:

- привить студентам знания по теоретическим основам химии и свойствам важнейших биогенных и токсичных химических элементов и образуемых ими простых и сложных неорганических веществ,
- научить студентов предсказывать возможность и направление протекания химических реакций,
- устанавливать взаимосвязи между строением вещества и его химическими свойствами,
- пользоваться современной химической терминологией,
- 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 макро- и микроэлементов, а также элементов, соединения которых представляют собой опасность для окружающей среды.
- формирование знаний по методам химического анализа;
- научить студентов выбирать оптимальный метод анализа, пользоваться современной химической терминологией в области аналитической химии;
- выработать умения использования лабораторного оборудования, химической посуды и измерительных приборов,
- овладение навыками математической обработки результатов анализа;
- воспитать ответственное отношение к результатам анализа, полученным при самостоятельной работе в лаборатории.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» включена в цикл Математических и естественнонаучных дисциплин вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1. Требования к пререквизитам дисциплины

Дисциплина	Модуль	Знать, уметь, владеть
Химия	Программа среднего общего (профессионального) образования	Знать: Классификацию неорганических соединений и химических реакций. Основные законы химии. Закономерности протекания химических реакций Уметь: Составлять уравнения химических реакций. Решать расчетные задачи. Владеть: Навыками выполнения лабораторно-практических заданий.

Таблица 2.2. Требования к постреквизитам дисциплины

Дисциплина	Модуль
Органическая химия	1. Теория строения органических соединений. Классификация органических соединений. Углеводороды. 2. Спирты и фенолы. Простые эфиры 3. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты и их производные 4. Углеводы. Классификация, химические свойства

Физическая и коллоидная химия	1 Энергетика, кинетика и электрохимия химических процессов 2. Учение о строении и агрегатном состоянии вещества 3. Дисперсные системы. Поверхностные явления в коллоидных дисперсных системах 4. Высокомолекулярные и микрогетерогенные системы
-------------------------------	--

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

общекультурные: – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);

–профессиональные: способностью применять метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной области (ПК – 3);

– готовностью осуществлять лабораторный и производственный ветеринарно-санитарный контроль качества сырья и безопасности продуктов животного происхождения (ПК-6);

– готовностью осуществлять контроль за соблюдением биологической и экологической безопасности сырья и продуктов животного происхождения (ПК-8);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- теоретические основы строения и классификации неорганических веществ и их превращений; основные методы идентификации отдельных компонентов;

- закономерности процессов, протекающих в природе и на техногенных объектах;

- практическое применение неорганических веществ и химических технологий в быту, химической промышленности, сельскохозяйственном производстве, экологической практике.

Уметь:

- на основе изученных теорий и законов устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами, применением веществ, делать выводы и обобщения;
- раскрывать на примерах взаимосвязь теории и практики;
- составлять уравнения молекулярных, ионных, окислительно-восстановительных реакций, производить вычисления по известным данным, решать задачи с производственным содержанием, составлять схемы, графики, производить лабораторные операции;
- осуществлять подбор химических методов качественного и количественного анализа для определения отдельных компонентов;

Владеть:

- химической терминологией;
- навыками работы с химическими реагентами, химической посудой и лабораторным оборудованием;

- навыками в решении теоретических и практических проблем, связанных с использованием химических знаний в лабораторной, производственной практике и в быту.

4. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» составляет 4 ЗЕ (144 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость					
	ЗЕ	час.	<i>I семестр</i>		<i>II семестр</i>	
			ЗЕ	час.	ЗЕ	час.
Общая трудоемкость	4	144	2	72	2	72
Аудиторная работа (АР)	0,5	18	0,3	12	0,2	6
в т.ч. лекции (Л)	0,25	8	0,2	6	0,05	2
в т. ч. в интерактивной форме	0,125	4	0,125	4	-	-
лабораторные работы (ЛР)	0,25	10		6		4
практические занятия (ПЗ)		-		-		
семинары (С)		-		-		
Самостоятельная работа (СР)	3,5	117	1,8	60	1,7	57
в т.ч. курсовые работы (проекты) (КР, КП)	-	-	-	-	-	-
рефераты (Р)	-	-	-	-	-	-
эссе (Э)	-	-	-	-	-	-
индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	0,5	15	0,4	12	0,1	3
самостоятельное изучение отдельных вопросов (СИВ)	3	102	1,5	48	1,5	54
подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	-	-	-	-	-
другие виды работ	-	-	-	-		
Промежуточная аттестация						
в т.ч. экзамен (Эк)	0,25	9	-	-	0,25	9
дифференцированный зачет (ДЗ)	-	-	-	-	-	-
зачет (З)	-	-	-	-	-	-

1. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» состоит из 4-х модулей. Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1. Структура дисциплины

№ п/п	Наименования модулей и модульных единиц	Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Трудоемкость по видам учебной работы, час.												Коды формируе- мых компетенций
				общая трудо- емкость	аудиторная работа	лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	самостоятель- ная работа	курсовые рабо- ты (проекты)	индивидуальные домашние зада- ния	самостоятельно изучение вопро- сов	подготовка к занятиям	другие виды работ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.	Модуль 1 Химия в системе естественнонаучных дисциплин. Основные понятия и законы химии	1	0,7	24	4	2	2	-	-	20	-	5	15	-	-	ОК-10, ПК-6, ПК-8
1.1.	Модульная единица 1 Предмет и задачи химии. История развития химических знаний	1	0,08	3	-	-	-	-	-	3	-	-	3	-	-	ОК-10
1.2.	Модульная единица 2 Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания. Получение и свойства	1	0,1	4		-		-	-	4	-	1	3	-	-	ОК-10, ПК-6, ПК-3
1.3.	Модульная единица 3 Основные классы неорганических соединений: Классификация. Способы получения и свойства	1	0,1	6	2	-	2	-	-	4	-	1	3	-	-	ОК-10, ПК-6, ПК-3
1.4.	Модульная единица 4 Основные классы неорганических соединений: соли. Способы получения	1	0,12	6	2	-	-	-	-	4		1	3	-		ОК-10, ПК-3, ПК-6

№ п/п	Наименования модулей и модульных единиц	Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Трудоемкость по видам учебной работы, час.												Коды формируе- мых компетенций
				общая трудо- емкость	аудиторная работа	лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	самостоятель- ная работа	курсовые рабо- ты (проекты)	индивидуальные домашние зада- ния	самостоятельное изучение вопро- сов	подготовка к занятиям	другие виды работ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
и свойства																
1.5.	Модульная единица 5 Стехиометрические законы. Химический эквивалент.	1	0,2	7	2	2	-	-	-	5	-	2	3	-		ОК-10
2.	Модуль 2 Основные закономерности протекания химических реакций	1	1	34	4	2	2	-	-	30	-	3	27		-	ОК-10, ПК-3, ПК-8
2.1.	Модульная единица 6 Энергетика и направление химических процессов	1	0,3	12	2	2	-	-	-	10	-	1	9	-	-	ОК-10
2.2.	Модульная единица 7 Химическая кинетика. Катализ	1	0,3	12	2	-	2	-	-	10	-	1	9	-	-	ОК-10, ПК-3, ПК-8
2.3.	Модульная единица 8 Химическое равновесие. факторы, влияющие на смещение равновесия	1	0,4	10	-	-	-	-	-	10	-	1	9	-	-	ОК-10, ПК-3, ПК-8
3.	Модуль 3 Растворы. Реакции, протекающие в растворах	1	1	14	4	2	2	-	-	10	-	4	6	-	-	ОК-10, ПК-3, ПК-6
3.1.	Модульная единица 9 Общая характеристика	1		4	2	2	-	-	-	2	-	1	1	-	-	ОК-10

№ п/п	Наименования модулей и модульных единиц	Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Трудоемкость по видам учебной работы, час.												Коды формируе- мых компетенций
				общая трудо- емкость	аудитория работа	лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	самостоятель- ная работа	курсовые рабо- ты (проекты)	индивидуальные домашние зада- ния	самостоятельное изучение вопро- сов	подготовка к занятиям	другие виды работ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	растворов. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов.															
3.2.	Модульная единица 10 Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Ионные уравнения.	1	0,13	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	OK-10
3.3.	Модульная единица 11 Ионное произведение воды, pH. Методы определения pH Гидролиз солей	1	0,24	2	-	-	-	-	-	2	-	1	1			OK-10, ПК-3, ПК-18
3.4.	Модульная единица 12 Качественный анализ. Аналитические группы катионов и анионов		0,13	2	-	-	-	-	-	2	-	1	1			OK-10, ПК-6, ПК-8
3.5.	Модульная единица 13 Титриметрический анализ. Метод нейтрализации. Кривые титрования.	1	0,1	4	2	-	2	-	-	2	-	1	1			OK-10, ПК-6, ПК-8
3.6.	Модульная единица 14 Титриметрический анализ. Определение карбонатной жесткости воды		0,1	0,5	-	-	-	-	-	0,5	-	-	0,5			OK-10, ПК-6, ПК-8

№ п/п	Наименования модулей и модульных единиц	Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Трудоемкость по видам учебной работы, час.												Коды формируе- мых компетенций
				общая трудо- емкость	аудитория работа	лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	самостоятель- ная работа	курсовые рабо- ты (проекты)	индивидуальные домашние зада- ния	самостоятельное изучение вопро- сов	подготовка к занятиям	другие виды работ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3.7.	Модульная единица 15 Титриметрический анализ. Определение содержания хлорид-ионов в питьевой воде	1	0,1	0,5	-	-	-	-	-	0,5	-	-	0,5	-	-	OK-10, ПК-6, ПК-8
4.	Модуль 4 Строение атома и химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции.	2	1,45	63	6	2	4	-	-	57	-	3	54	-	-	OK-10
4.1.	Модульная единица 16 Строение атома и периодический закон.	2	0,25	11	2	2	-	-	-	9		1	8			OK-10
4.2.	Модульная единица 17 Окислительно-восстановительные реакции. Направления ОВР	2	0,25	11	2	-	2	-	-	9	-	1	8			OK-10, ПК-3, ПК-8
4.3.	Модульная единица 18 Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия	2	0,25	10	-	-	2	-	-	8	-	-	8		-	OK-10, ПК-3, ПК-6
4.4.	Модульная единица 19 Окислительно-	2	0,2	8	-	-	-	-	-	8	-	-	8		-	OK-10, ПК-3,

№ п/п	Наименования модулей и модульных единиц	Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Трудоемкость по видам учебной работы, час.												Коды формируемых компетенций	
				общая трудоемкость	аудиторная работа	лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	самостоятельная работа	курсовые работы (проекты)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	другие виды работ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
	восстановительное титрование. Йодометрия															ПК-6	
4.5.	Модульная единица 20 Химическая связь. Строение вещества	2	0,2	8	-	-	-	-	-	8	-	-	8	-	-	ОК-10	
4.6.	Модульная единица 21 Комплексные соединения	2	0,25	9	-	-	-	-	-	9	1	8	-	-	-	ОК-10, ПК-3, ПК-8	
4.7.	Модульная единица 22 Комплексонометрическое титрование. Определение общей жесткости воды.	2	0,15	6	-	-	-	-	-	6	-	6	-	-	-	ОК-10, ПК-3, ПК-6	
5.	Реферат	-	-	-	×	×	×	×	×	-	×	×	×	×	×	×	
6.	Эссе	-	-	-	×	×	×	×	×	-	×	×	×	×	×	×	
7.	Промежуточная аттестация (Экзамен)	2	0,25	9	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
8.	Всего в семестре	1	4	144	18	8	10	-	-	117	-	15	102				×

5.2. Содержание модулей дисциплины

5.2.1. Модуль 1 Основные понятия и законы химии

5.2.1.1. Темы и перечень вопросов лекций

Лекция 1 (Л-2) Основные понятия и законы химии. Стехиометрические законы.(в интерактивной форме)

1. Основное содержание атомно-молекулярного учения.
2. Простые и сложные вещества. Химический элемент. Валентность.
3. Атомные и молекулярные массы. Моль. Постоянная Авогадро. Молярная масса.
4. Стехиометрические законы:
 - закон сохранения массы веществ;
 - закон постоянства состава веществ;
 - закон Авогадро;
 - закон эквивалентов.

5.2.1.2. Темы лабораторных работ

Лабораторная работа 1 (ЛР-2) Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли. Получение и свойства.

1. Оксиды. Классификация, способы получения и химические свойства.
2. Гидроксиды: классификация.
3. Основные гидроксиды (основания): классификация, способы получения и свойства. Диссоциация.
4. Амфотерные гидроксиды.
5. Классификация кислот, номенклатура, способы получения и свойства. Диссоциация.
6. Классификация солей: средние, кислые, основные, двойные, смешанные. Номенклатура.
7. Способы получения средних солей.
8. Способы получения основных и кислых солей.
9. Химические свойства.

5.2.1.3. Темы и перечень вопросов практических занятий (не предусмотрено РУП)

5.2.1.4. Темы и перечень вопросов семинаров (не предусмотрено РУП)

5.2.1.5. Темы и перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	Название модульных единиц	Перечень вопросов	часы										
1.	Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли. Основные законы химии	<table border="1"><tr><td>1. Несолеобразующие оксиды.</td><td>3</td></tr><tr><td>2. Пероксиды</td><td>3</td></tr><tr><td>1.Двойные и смешанные соли</td><td>3</td></tr><tr><td>1.Закон постоянства состава. Нестехиометрические соединения. Дальтониды и бертоллиды.</td><td>3</td></tr><tr><td>2. Газовые законы. Парциальное давление газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона.</td><td>3</td></tr></table>	1. Несолеобразующие оксиды.	3	2. Пероксиды	3	1.Двойные и смешанные соли	3	1.Закон постоянства состава. Нестехиометрические соединения. Дальтониды и бертоллиды.	3	2. Газовые законы. Парциальное давление газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона.	3	
1. Несолеобразующие оксиды.	3												
2. Пероксиды	3												
1.Двойные и смешанные соли	3												
1.Закон постоянства состава. Нестехиометрические соединения. Дальтониды и бертоллиды.	3												
2. Газовые законы. Парциальное давление газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона.	3												

5.2.1.6. Темы индивидуальных домашних заданий

- Индивидуальное домашнее задание 1 (ИДЗ-1) Классификация оксидов. Графические формулы оксидов.
- Индивидуальное домашнее задание 2 (ИДЗ-2) Диссоциация кислот и оснований.
- Индивидуальное домашнее задание 3 (ИДЗ-3) Способы получения средних, кислых и основных солей. Номенклатура солей.
- Индивидуальное домашнее задание 4 (ИДЗ-4) Расчет молярной массы эквивалента солей.
- Индивидуальное домашнее задание 5 (ИДЗ-5) Расчет объема газообразного вещества.

5.2.2. Модуль 2 Основные закономерности протекания химических реакций

5.2.2.1. Темы и перечень вопросов лекций

Лекция 2 (Л-2) Энергетика и направление химических процессов. (в интерактивной форме)

- Тепловой эффект химических реакций. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения.
- Внутренняя энергия и энтальпия.
- Закон Гесса и следствия из него. Движущие силы химического процесса.
- Понятие об энтропии. Направление самопроизвольного протекания химической реакции.
- Энергия Гиббса химической реакции.

5.2.2.2. Темы лабораторных работ

Лабораторная работа 2 (ЛР-2) Химическая кинетика. Катализ. Химическое равновесие

- Классификация реакций в химической кинетике. Понятие скорости химической реакции.
- Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
- Зависимость скорости реакции от концентрации. Основной закон химической кинетики. Константа скорости.
- Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации.
- Кatalитические реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм катализа. Автокатализ.
- Обратимые и необратимые хим. реакции.
- Принцип Ле-Шателье.

5.2.2.3. Темы и перечень вопросов практических занятий (не предусмотрено РУП)

5.2.2.4. Темы и перечень вопросов семинаров (не предусмотрено РУП)

5.2.2.5. Темы и перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	Названия модульных единиц	Перечень вопросов	часы
1.	Энергетика и направление химических процессов	1. Внутренняя энергия системы	3
		2. Свободная и связанная энергия системы.	3
2.		1. Порядок и молекулярность реакции.	3
		2. Цепные и фотохимические реакции.	3

	Химическая кинетика. Катализ	3. Автокатализ.	3
		4. Ферментативный катализ.	3
		5. Ингибиторы химического процесса.	3
3.	Химическое равновесие. факторы, влияющие на смещение равновесия.	1.Фазовые равновесия.	3
		2. Обратимые реакции в биологических системах.	3

5.2.2.6. Темы индивидуальных домашних заданий

1. Индивидуальное домашнее задание 6 (ИДЗ-6) Расчеты термодинамических величин по закону Гесса.
2. Индивидуальное домашнее задание 7 (ИДЗ-7) Расчеты по кинетическому уравнению и уравнению Вант-Гоффа.
2. Индивидуальное домашнее задание 8 (ИДЗ-8) Факторы, влияющие на смещение равновесия.

5.2.3. Модуль 3 Растворы. Реакции, протекающие в растворах.

5.2.3.1. Темы и перечень вопросов лекций

Лекция 3 (Л-3) Общая характеристика растворов. Растворимость веществ. Способы выражения и определения концентрации растворов (в интерактивной форме)

1. Общая характеристика растворов. Процесс растворения. Растворимость как физико-химический процесс.
2. Теории растворов: химическая и физическая.
3. Пересыщенные растворы.
4. Осмос.
5. Замерзание и кипение растворов.
6. Способы выражения концентрации растворов. Титриметрический метод определения концентрации растворов.

5.2.3.2. Темы лабораторных работ

Лабораторная работа 3 (ЛР-3) Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов.

1. Дисперсные системы. Истинные и коллоидные растворы.
2. Растворимость веществ, факторы, влияющие на растворимость (температура, природа вещества, природа растворителя).
3. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества в растворе, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, моляльная концентрация, титр, мольная доля, объемная доля.
4. Принцип титриметрического анализа. Расчеты в титриметрии.

5.2.3.3. Темы и перечень вопросов практических занятий (не предусмотрено РУП)

5.2.3.4. Темы и перечень вопросов семинаров (не предусмотрено РУП)

5.2.3.5. Темы и перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	Названия модульных единиц	Перечень вопросов	часы
1.	Ионное произведение воды, pH. Методы определения pH	1. Буферные системы	3

	Гидролиз солей	2.Значение гидролиза солей в природе, быту, сельскохозяйственном производстве.	3
--	----------------	--	---

5.2.3.6. Темы индивидуальных домашних заданий

1. Индивидуальное домашнее задание 9 (ИДЗ-9) Расчет концентраций солей в растворах.
2. Индивидуальное домашнее задание 10 (ИДЗ-10) Гидролиз солей. Расчет константы и степени гидролиза солей.
3. Индивидуальное домашнее задание 11 (ИДЗ-11) Качественные реакции на некоторые катионы
4. Индивидуальное домашнее задание 12 (ИДЗ-12) Расчеты в титриметрии.

5.2.4. Модуль 4 Строение атома и химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции.

5.2.4.1. Темы и перечень вопросов лекций

Лекция 4 (Л-4) Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева.

1. Состав атомов. Изотопы и изобары, изотоны
2. Квантово-механическая модель атома.
 - главное квантовое число;
 - орбитальное квантовое число;
 - магнитное квантовое число;
 - спиновое квантовое число.
3. Распределение электронов в атоме:
 - Принцип минимума энергии. Правило Клечковского;
 - Принцип Паули;
 - Правило Хунда.
4. Электронные конфигурации атомов и ионов. Способы записи электронных конфигураций.
5. Периодический закон. Явление периодичности с точки зрения строения атома. Структура периодической системы.

5.2.4.2. Темы лабораторных работ

Лабораторная работа 4 (ЛР-4) Окислительно-восстановительные реакции.

1. Степень окисления элементов. Реакции, протекающие с изменением степени окисления элементов.
2. Важнейшие окислители и восстановители.
3. Окислительно-восстановительная двойственность на примере пероксида водорода.
4. Составление окислительно-восстановительных реакций:
 - метод электронного баланса;
 - метод электронно-ионного баланса.
5. Влияние среды на характер ОВР (на примере перманганата калия, соединений хрома, пероксида водорода).
6. Окислительные свойства азотной и серной кислот.

Лабораторная работа 5 (ЛР-5) Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия.

1. Сущность метода. Рабочие растворы.

2. Определение молярной массы эквивалента в ОВР.
3. Индикаторы метода.
4. Применение перманганатометрии: определение содержания в растворе восстановителей

5.2.4.3. Темы и перечень вопросов практических занятий (не предусмотрено РУП)

5.2.4.4. Темы и перечень вопросов семинаров (не предусмотрено РУП)

5.2.4.5. Темы и перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	Названия модульных единиц	Перечень вопросов	часы
1.	Строение атома и периодический закон.	1. История развития учения о строении атома. Первые модели атомов.	6
		2. Атомные спектры. Постулаты Бора.	6
		3. Предпосылки возникновения периодического закона. Значение открытия периодического закона.	6
2.	Окислительно-восстановительные реакции. Направления ОВР	1.Окислительно-восстановительные процессы в природе. Фотосинтез, дыхание, брожение.	6
		2.Окислительно-восстановительные процессы в промышленности: электролиз. Законы электролиза.	6
3.	Химическая связь. Строение вещества	1. Исторические предпосылки развития теории строения вещества.	6
		2. Свойства молекул с различным типом связи.	6
		3. Типы кристаллических решеток.	6
		4. Водородная связь (внутримолекулярная и межмолекулярная).	6

5.2.4.6. Темы индивидуальных домашних заданий

1. Индивидуальное домашнее задание 13 (ИДЗ-13) Строение атома. Электронные конфигурации элементов.
2. Индивидуальное домашнее задание 14 (ИДЗ-14) Составление уравнений ОВР методом полуреакций.
2. Индивидуальное домашнее задание 15 (ИДЗ-15) Комплексные соединения.

5.3. Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрено РУП)

5.4. Темы рефератов (не предусмотрено РПД)

5.5. Темы эссе (не предусмотрено РПД)

6.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

6.1.1. Модуль 1 Химия в системе естественнонаучных дисциплин. Основные понятия и законы химии

6.1.1.1. Контрольные вопросы

1. Предмет и задачи химии.
2. Физические и химические явления.
3. Признаки химических реакций.

4. Классификация химических реакций.
5. Классификация неорганических соединений.
6. Основные классы неорганических соединений.
7. Понятие атом, молекула, элемент, вещество.
8. Относительные атомные и молекулярные массы. Молярная масса. Моль.
9. Закон сохранения массы вещества.
10. Закон объемных отношений.
11. Закон Авогадро и следствия из него.
12. Эквивалент. Закон эквивалентов.

6.1.1.2. Задания для проведения текущего контроля успеваемости (опрос в форме тестирования).

Примерные тестовые задания

1. Химический элемент – это:
 - 1) совокупность одинаковых молекул
 - 2) совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра
 - 3) простое вещество
2. Молекулы – это:
 - 1) химически неделимые частицы, из которых состоят вещества
 - 2) электронейтральные частицы вещества, определяющие его химические свойства
 - 3) частицы, до которых разрушаются все вещества при плавлении и испарении
 - 4) частицы, до которых разрушаются вещества при химических явлениях
 - 5) совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра
 - 6) положительно заряженные элементарные частицы
3. Атом – это:
 - 1) наименьшая частица вещества, сохраняющая его свойства
 - 2) наименьшая частица элемента, сохраняющая его свойства
 - 3) электронейтральная неделимая частица
 - 4) положительно заряженная частица
 - 5) частица, до которой разрушаются все вещества при плавлении и испарении
 - 6) частицы, до которых разрушаются вещества при химических явлениях
4. Из перечня химических терминов выберите понятие, определяющее «простое вещество»:
 - 1) чистое вещество
 - 2) вещество, построенное атомами одного химического элемента
 - 3) вещество, построенное атомами разных химических элементов
 - 4) отдельные атомы одного химического элемента
 - 5) совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра
 - 6) вид атомов
5. Количество вещества – это:
 - 1) отношение массы вещества к его молярной массе
 - 2) отношение молярной массы вещества к его массе
 - 3) отношение молярного объема газообразного вещества к его объему
 - 4) произведение числа Авогадро на число молекул
 - 5) совокупность одинаковых молекул
 - 6) совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра
6. Масса 1,5 моль оксида серы (IV) равна, г:

1) 18	3) 96	5) 36
2) 54	4) 27	6) 45
7. Газообразный азот, массой 140 г занимает объем (н.у.):

6.1.2. Модуль 2 Основные закономерности протекания реакций.

6.1.2.1. Контрольные вопросы

1. Внутрення энергия системы.
 2. Энталпия.
 3. Превращения энергии при химических реакциях.
 4. Термохимия.
 5. Энергетические эффекты при фазовых переходах.
 6. Термохимические расчеты.
 7. Факторы, определяющие направления протекания реакций.
 8. Энтропия и энергия Гиббса.
 9. Стандартные термодинамические величины. Химико-термодинамические расчеты.
 10. Скорость химической реакции.
 11. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ.
 12. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.
 13. Скорость реакции в гетерогенных системах.
 14. зависимость скорости реакции от температуры.
 15. Катализ.
 16. Цепные реакции.
 17. Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие.
 18. Смещение химического равновесия Принцип Ле Шателье.

6.1.2.2. Задания для проведения текущего контроля успеваемости (опрос в форме тестирования)

Примерные тестовые задания

1. Катализатор – это вещество:

 - 1) не участвующее в реакции
 - 2) ускоряющее реакцию
 - 3) замедляющее реакцию
 - 4) увеличивающее количество продукта реакции
 - 5) уменьшающее количество продукта реакции

- 6) не изменяющее количество продукта реакции
2. Чем объясняется повышение скорости реакции при введении в систему катализатора
- 1) уменьшением энергии активации
 - 2) увеличением средней кинетической энергии молекул
 - 3) возрастанием числа столкновений
 - 4) ростом числа активных частиц
 - 5) изменением концентрации реагирующих веществ
 - 6) изменением давления
3. Не производя вычислений, указать для каких из перечисленных процессов изменение энтропии положительно:
- 1) $2\text{NH}_{3(\text{r})} = \text{N}_{2(\text{r})} + 3\text{H}_{2(\text{r})}$
 - 2) $2\text{NO}_{(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} = 2\text{NO}_{2(\text{r})}$
 - 3) $\text{H}_2\text{S}_{(\text{r})} + 3\text{O}_{2(\text{r})} = 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} + \text{SO}_{2(\text{r})}$
 - 4) $\text{MgO}_{(\text{k})} + \text{H}_{2(\text{r})} = \text{Mg}_{(\text{k})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$
 - 5) $4\text{HCl}_{(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} = 2\text{Cl}_{2(\text{r})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$
4. Чем объясняется повышение скорости реакции при повышении температуры
- 1) уменьшением энергии активации
 - 2) увеличением средней кинетической энергии молекул
 - 3) возрастанием числа столкновений
 - 4) ростом числа активных частиц
 - 5) изменением концентрации реагирующих веществ
 - 6) изменением давления
5. Какой фактор *не влияет* на смещение химического равновесия
- 1) изменение давления
 - 2) изменение объема
 - 3) изменение концентрации реагирующих веществ
 - 4) изменение температуры
 - 5) изменение концентрации продуктов реакции
 - 6) использование катализаторов
6. Энталпия – это
- 1) мера энергосодержания системы
 - 2) мера беспорядка в системе
 - 3) свободная энергия, за счет которой система совершает работу
 - 4) связанная энергия, которая всегда остается в системе
 - 5) теплота, которая выделяется в результате реакции
7. Энтропия – это
- 1) мера энергосодержания системы
 - 2) мера беспорядка в системе
 - 3) свободная энергия, за счет которой система совершает работу
 - 4) связанная энергия, которая всегда остается в системе
 - 5) теплота, которая выделяется в результате реакции
 - 6) теплота, которая поглощается в результате реакции
8. Энергия Гиббса – это
- 1) мера энергосодержания системы
 - 2) мера беспорядка в системе
 - 3) свободная энергия, за счет которой система совершает работу
 - 4) связанная энергия, которая всегда остается в системе
 - 5) теплота, которая выделяется в результате реакции
 - 6) теплота, которая поглощается в результате реакции
9. Формулировка какой закономерности приведена: «Изменение энталпии реакции зависит только от начального и конечного состояний участвующих в реакции веществ и не зависит от промежуточных стадий процесса»:

- 1) закон Гесса
- 2) правило Вант-Гоффа
- 3) принцип Ле Шателье
- 4) основной закон химической кинетики
- 5) закон постоянства состава веществ
- 6) закон Лавуазье-Лапласа

6.1.3. Модуль 3 Растворы. Реакции, протекающие в растворах.

6.1.3.1. Контрольные вопросы

1. Состав растворов.
2. Классификация растворов.
3. Механизм растворения.
4. Термодинамика процесса растворения.
5. Растворимость.
6. Способы выражения концентрации растворов.
7. Электролитическая диссоциация.
8. Диссоциация кислот, оснований, солей.
9. Количественные характеристики электролитической диссоциации.
10. Растворы сильных и слабых электролитов.
11. Ионное произведение воды.
12. Индикаторы.
13. Гидролиз солей.
14. Количественные характеристики гидролиза.
15. Буферные системы.
16. Реакции ионного обмена и качественные реакции.
17. Титриметрический анализ.

6.1.3.2. Задания для проведения текущего контроля успеваемости (опрос в форме тестирования)

Примерные тестовые задания

1. Массовая доля показывает:
 - 1) содержание массы растворенного вещества в определенной массе раствора
 - 2) содержание массы растворенного вещества в определенной массе растворителя
 - 3) содержание количества растворенного вещества в 1 литре раствора
 - 4) содержание массы растворенного вещества в 1 мл растворителя
 - 5) содержание массы вещества в 1 мл раствора
 - 6) содержание количества вещества в 1 кг растворителя
2. Молярная концентрация показывает:
 - 1) содержание массы растворенного вещества в определенной массе раствора
 - 2) содержание массы растворенного вещества в определенной массе растворителя
 - 3) содержание количества растворенного вещества в 1 литре раствора
 - 4) содержание массы растворенного вещества в 1 мл растворителя
 - 5) содержание массы вещества в 1 мл раствора
 - 6) содержание количества вещества в 1 кг растворителя
3. Титр показывает:
 - 1) содержание массы растворенного вещества в определенной массе раствора
 - 2) содержание массы растворенного вещества в определенной массе растворителя
 - 3) содержание количества растворенного вещества в 1 литре раствора
 - 4) содержание массы растворенного вещества в 1 мл растворителя

- 5) содержание массы вещества в 1 мл раствора
- 6) содержание количества вещества в 1 кг растворителя

4. Укажите формулу для определения молярности

- 1) $\omega\% = (m_{p.v.} / m_{p.pa}) \cdot 100\%$
- 2) $C(X) = m(X) / M(X) \cdot V_{p.pa}$
- 3) $C_{\text{экв}}(X) = m(X) / M_{\text{экв}}(X) \cdot V_{p.pa}$
- 4) $\beta = v / m_{p.ля}$
- 5) $T = m / V_{p.pa}$
- 6) $m = C \cdot M \cdot V / 1000$

5. Укажите формулу для определения нормальности раствора

- 1) $\omega\% = (m_{p.v.} / m_{p.pa}) \cdot 100\%$
- 2) $C(X) = m(X) / M(X) \cdot V_{p.pa}$
- 3) $C_{\text{экв}}(X) = m(X) / M_{\text{экв}}(X) \cdot V_{p.pa}$
- 4) $\beta = v / m_{p.ля}$
- 5) $T = m / V_{p.pa}$
- 6) $m = C \cdot M \cdot V / 1000$

6. Укажите формулу для определения титра раствора

- 1) $\omega\% = (m_{p.v.} / m_{p.pa}) \cdot 100\%$
- 2) $C(X) = m(X) / M(X) \cdot V_{p.pa}$
- 3) $C_{\text{экв}}(X) = m(X) / M_{\text{экв}}(X) \cdot V_{p.pa}$
- 4) $\beta = v / m_{p.ля}$
- 5) $T = m / V_{p.pa}$
- 6) $m = C \cdot M \cdot V / 1000$

7. Укажите формулу для определения массовой доли

- 1) $\omega\% = (m_{p.v.} / m_{p.pa}) \cdot 100\%$
- 2) $C(X) = m(X) / M(X) \cdot V_{p.pa}$
- 3) $C_{\text{экв}}(X) = m(X) / M_{\text{экв}}(X) \cdot V_{p.pa}$
- 4) $\beta = v / m_{p.ля}$
- 5) $T = m / V_{p.pa}$
- 6) $m = C \cdot M \cdot V / 1000$

8. Величина, показывающая содержание массы вещества в 1 мл раствора называется

- 1) молярность
- 2) нормальность
- 3) моляльность
- 4) массовая доля
- 5) титр
- 6) объемная доля

9. pH раствора соляной кислоты равен 5. Вычислите молярную концентрацию этой кислоты

- 1) 0,1 моль/л
- 2) 0,2 моль/л
- 3) 0,5 моль/л
- 4) 10^{-3} моль/л
- 5) 10^{-4} моль/л
- 6) 10^{-5} моль/л

10. Какая концентрация гидроксид-ионов OH^- соответствует щелочной среде

- 1) 10^{-12} моль/л
- 2) 10^{-3} моль/л
- 3) 10^{-7} моль/л
- 4) 10^{-10} моль/л
- 5) 10^{-11} моль/л
- 6) 10^{-9} моль/л

6.1.4. Модуль 4 Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.

6.1.4.1. Контрольные вопросы

1. Модели строения атома (планетарная модель)
2. Строение электронной оболочки.
3. Квантово-механическая модель атома.
4. Квантовые числа.
5. Распределение электронов в многоэлектронных атомах.
6. Способы записи электронных конфигураций атомов и ионов.
7. Периодический закон (старая и новая формулировки).
8. Периодическая система, ее структура.
9. Периодические свойства атомов и ионов элементов.
10. Теория химического строения.
11. Образование химической связи. Метод валентных связей.
12. Виды химической связи.
15. Электроотрицательность.
16. Ковалентная связь, ее свойства и разновидности.
17. Степень окисления элементов. Окислительно-восстановительные реакции.
18. Важнейшие окислители и восстановители.
19. Составление уравнений ОВР.
20. Электролиз.
21. Состав комплексных соединений.
22. Комплексообразователи и лиганды.
23. Классы комплексных соединений.
24. Диссоциация комплексных соединений.
25. Окислительно-восстановительное титрование.
26. Комплексонометрическое титрование.

6.1.4.2. Задания для проведения текущего контроля успеваемости (опрос в форме электронного тестирования)

Примерные тестовые задания

1. Процесс окисления – это:

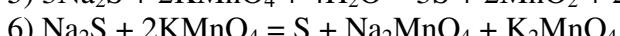
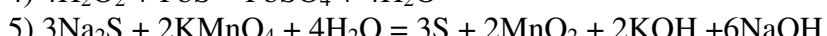
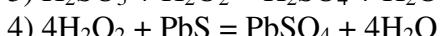
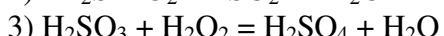
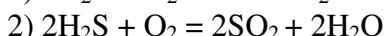
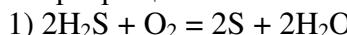
- 1) процесс отдачи электронов
- 2) процесс взаимодействия с кислородом
- 3) процесс взаимодействия с кислотой
- 4) процесс образования оксидов
- 5) процесс образования кислых солей
- 6) процесс образования кислот

2. Степень окисления – это:

- 1) способность атома принимать электроны в окислительно-восстановительных реакциях;
- 2) способность атома отдавать электроны в окислительно-восстановительных реакциях;
- 3) способность атома притягивать к себе электронную пару в химическом соединении;
- 4) способность атома элемента образовывать отрицательно заряженные ионы;
- 5) число неспаренных электронов, способных участвовать в образовании химической связи;

6) условный заряд атома, возникающий при смещении электронов к наиболее электроотрицательному элементу.

3. Схеме превращения $S^{-2} \rightarrow S^{+4}$ соответствует уравнение реакции



4. Номер периода, в котором находится элемент, равен:

1) числу электронов на внешнем энергетическом уровне

2) числу энергетических уровней в атоме элемента

3) высшей валентности

4) числу орбиталей на внешнем энергетическом уровне

5) числу электронов на предвнешнем энергетическом уровне

5. Для элементов главных подгрупп номер группы равен

1) числу электронов на внешнем энергетическом уровне

2) числу энергетических уровней в атоме элемента

3) высшей валентности

4) числу орбиталей на внешнем энергетическом уровне

5) числу электронов на предвнешнем энергетическом уровне

6. Порядковый номер элемента в Периодической системе равен

1) общему числу электронов в атоме

2) числу электронов на внешнем энергетическом уровне

3) числу валентных электронов

4) числу электронов на предвнешнем энергетическом уровне

5) числу электронов на внешнем и предвнешнем энергетическом уровнях

7. Свойства, характерные для веществ с металлической кристаллической решеткой

- 1) пластичность
- 2) летучесть
- 3) теплопроводность
- 4) низкая температура плавления
- 5) растворимость в воде

8. Электроотрицательность – это:

- 1) способность атома принимать электроны в окислительно-восстановительных реакциях;
- 2) способность атома отдавать электроны в окислительно-восстановительных реакциях;
- 3) способность атома элемента притягивать к себе электронную пару в соединении;
- 4) способность атома элемента образовывать отрицательно заряженные ионы;
- 5) число неспаренных электронов, способных участвовать в образовании химической связи;
- 6) энергия, выделяемая или поглощаемая при присоединении электрона к атому и превращении его в анион.

9. Причина образования химической связи –

- 1) притяжение электронов
- 2) уменьшение общей энергии системы
- 3) взаимодействие ядер атомов
- 4) взаимодействие ядер и электронных облаков
- 5) перекрывание электронных облаков

10. Продукты реакции $\text{FeCl}_2 + \text{KCN}_{(\text{избыток})} \rightarrow$

- 1) $\text{Fe}(\text{CN})_2$
- 2) $\text{Fe}(\text{CN})_3$
- 3) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 4) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 5) KCl
- 6) ClCN

6.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

6.2.1. Контрольные вопросы:

1. Роль химии в развитии важнейших отраслей промышленности и сельского хозяйства.
2. Основные понятия химии.
3. Стехиометрические законы с позиций атомно-молекулярного учения.
4. Степени окисления элементов. Классы неорганических соединений. Номенклатура.
5. Планетарная модель атома.
6. Модель атома Бора.
7. Корпускулярно-волновые свойства электрона.
8. Многоэлектронные атомы.
9. Электронное строение атомов.
10. Атомные радиусы.
11. Энергия ионизации и сродство к электрону.
12. Структура периодической системы Д.И. Менделеева.
13. История открытия Периодического закона.
14. Значение Периодического закона.
15. Основные характеристики химической связи.
16. Механизмы образования химической связи.

17. Направленность связей и гибридизация атомных орбиталей.
18. Основные характеристики молекул.
19. Водородная связь.
20. Металлическая связь.
21. Характерные особенности окислительно-восстановительных реакций.
22. Изменение окислительно-восстановительных свойств элементов в зависимости от строения их атомов.
23. Важнейшие окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций.
24. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.
25. Понятие термохимии. Закон Гесса.
26. Внутренняя энергия и энталпия.
27. Энергия Гиббса и энтропия.
28. Следствия из закона Гесса.
29. Скорость химической реакции. Основной закон химической кинетики.
30. Химическое равновесие.
31. Принцип Ле Шателье.
32. Природа растворов.
33. Способы выражения состава растворов.
34. Характерные особенности растворов электролитов.
35. Теория электролитической диссоциации.
36. Диссоциация электролитов. Степень и константа диссоциации.
37. Закон разбавления. Ступенчатая диссоциация.
38. Теория кислот и оснований.
39. Ионные реакции.
40. Гидролиз солей.
41. Электролиз.
42. Понятие о качественном и количественном составе веществ.
43. Аналитические группы катионов и анионов. Качественные реакции на них.
44. Титриметрический анализ. Растворы, применяемые в титриметрии.
45. Кислотно-основное титрование.
46. Окислительно-восстановительное титрование.
47. Комплексонометрическое титрование.
48. Координационная теория Вернера.
49. Номенклатура комплексных соединений
50. Химическая связь в комплексных соединениях.

6.2.2. Задания для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация – экзамен в форме электронного тестирования (вариант 45 вопросов из общей базы в 350 вопросов)

1. Химический элемент – это:
2. Молекулы – это:
3. Атом – это:
4. Количество вещества – это:
5. Кислотными являются оксиды
6. Катализатор – это вещество
7. Чем объясняется повышение скорости реакции при введении в систему катализатора
8. Для каких из перечисленных процессов изменение энтропии положительно
9. Чем объясняется повышение скорости реакции при повышении температуры
11. Какой фактор **не влияет** на смещение химического равновесия
12. Энталпия – это

13. Энтропия – это _____.
14. Энергия Гиббса – это _____.
15. Неэлектролитом является _____.
16. Электролитом является _____.
17. Слабым электролитом является вещество, формула которого: _____.
18. Самопроизвольный распад молекул растворенного (расплавленного) вещества на катионы и анионы называется _____.
19. Мерой электролитической диссоциации электролита принято считать _____.
20. Степень диссоциации – это _____.
21. Величиной, характеризующей диссоциацию и не зависящей от концентрации раствора, является _____.
22. Ионное произведение воды зависит только от температуры, численное значение этой величины при 25°C составляет _____.
23. В каких пределах может меняться pH реальных растворов?
24. Что такое буферные растворы?
25. Реакция, уравнение которой $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ соответствует схема превращения азота
26. Процесс окисления – это: _____.
27. Степень окисления – это: _____.
28. Схеме превращения $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^{+4}$ соответствует уравнение реакции _____.
29. Номер периода, в котором находится элемент, равен: _____.
30. Для элементов главных подгрупп номер группы равен _____.
31. Порядковый номер элемента в Периодической системе равен _____.
32. Какая характеристика атома определяет его принадлежность к тому или иному химическому элементу?
33. Как меняется электроотрицательность элементов в периодах с ростом заряда ядра?
34. Какая характеристика атомов определяет способность отдавать или принимать электроны?
35. Как меняется электроотрицательность элементов главных подгрупп с ростом заряда ядра?
36. Что такое реагент?
37. К исследуемому веществу прилили раствор роданида аммония NH_4SCN и он окрасился в кроваво-красный цвет. Следовательно, в растворе присутствует ион: _____.
38. Красная кровяная соль $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ является реагентом на ион _____.
39. К внешнему аналитическому эффекту, возникающему в результате реакции можно отнести:
40. При взаимодействии ионов Fe^{3+} с гексацианоферратом (II) калия наблюдается образование белого осадка.
213. Исследуемый раствор дал белый творожистый осадок с соляной кислотой. Следовательно, в растворе присутствует ион _____.
41. Реакции, используемые для обнаружения отдельных химических элементов, функциональных групп, основанных на появлении внешнего эффекта называются _____.
42. При добавлении щелочи в исследуемый раствор появился запах аммиака. Следовательно, в растворе присутствовал ион _____.
43. Желтая кровяная соль $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ является реагентом на ион _____.
44. Что такое точка эквивалентности?
45. Как можно устраниТЬ карбонатную жесткость воды?

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия. – М. КНОРУС. - 2009 г. – 752 с.
2. Клюквина Е.Ю., Безрядин С.Г. Основы общей и неорганической химии. Учебное пособие. – Оренбург: издательский центр ОГАУ. – 2009. – 508с.

7.2. Дополнительная литература

1. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. Учебное пособие для студентов нехимических специальностей вузов/ Н.Л.Глинка; ред.: В.А.Рабинович, Х.М. Рубина – изд.стор. Москва:Интеграл-Пресс, 2008. – 240с.
2. Егоров В.В. Теоретические основы неорганической химии. Краткий курс для студентов сельскохозяйственных вузов: учебник. – Санкт-Петербург: Лань, 2005. – 192с.
3. Князев Д.А., Смарыгин С.Н. Неорганическая химия. Учебник для ВУЗов. – Москва: Дрофа,2005. – 591с.
- 4.. Никулин В.Н., Немерешина О.Н., Мишарина Н.К., Мелешко Г.Г. Практикум по общей и неорганической химии. Учебное пособие. – Оренбург: издательский центр ОГАУ, 2005.- 124с.
5. Цитович И.К. Курс аналитической химии: учебник/ И.К.Цитович – 10-е изд.стор.- Санкт-Петербург:Лань, 2009. – 496с.
6. Журнал «Наука и жизнь»
7. Журнал «Химия и жизнь XXI в.»

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Ростова Н.Ю., Мелешко Г.Г. Образцы выполнения индивидуальных заданий по неорганической химии. – Оренбург. – 2008.
2. Ростова Н.Ю., Мелешко Г.Г. Методические указания для лабораторных занятий по аналитической химии для студентов биологических специальностей. – Оренбург.. – 2008.

7.4. Программное обеспечение

1. Open Offis
2. JoliTest(TestEditor, TestRUN,)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое обеспечение лекционных занятий

Название оборудования	Название технических и электронных средств обучения
Мультимедийное оборудование	Презентации

8.2. Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Вид и номер занятия	Тема занятия	Название аудитории	Название оборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
ЛР-1	Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли.	Кабинет неорганической химии	Шкаф вытяжной универсальн. Химическая посуда. Плитка электри-	1. TestEditor 2. TestRUN 3. ПК- Intel Celeron

	Получение и свойства.		ческая. Лабораторная посуда	
ЛР-2	Химическая кинетика. Катализ. Химическое равновесие	Кабинет неорганической химии	Шкаф вытяжной универсальны. Химическая посуда. Плитка электрическая. Лабораторная посуда	1. TestEditor 2. TestRUN 3. ПК- Intel Celeron
ЛР-3	Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов.	Кабинет неорганической химии	Шкаф вытяжной универсальны. Химическая посуда. Плитка электрическая. Лабораторная посуда	1. TestEditor 2. TestRUN 3. ПК- Intel Celeron
ЛР-4	Окислительно-восстановительные реакции.	Кабинет неорганической химии	Шкаф вытяжной универсальны. Химическая посуда. Плитка электрическая. Лабораторная посуда	1. TestEditor 2. TestRUN 3. ПК- Intel Celeron
ЛР-5	Окислительно-восстановительное титрование	Кабинет неорганической химии	Шкаф вытяжной универсальны. Химическая посуда. Плитка электрическая	1. TestEditor 2. TestRUN 3. ПК- Intel Celeron

8.3. Материально-техническое обеспечение практических и семинарских занятий – не предусмотрены РУП.

9. Методические рекомендации преподавателям по образовательным технологиям

Курс «Неорганическая и аналитическая химия» для студентов направления подготовки «Ветеринарно-санитарная экспертиза» состоит из нескольких разделов, знание которых необходимо специалистам профиля для глубокого понимания процессов, протекающих в живом организме и окружающей среде.

Следует изучить универсальность атомно-молекулярной организации природы, различные уровни организации структур, простые и сложные молекулы, а также закономерности протекания химических реакций. Важное место в изучении цикла естественнонаучных дисциплин занимает изучение периодического закона хим. элементов.

В ходе обучения следует уделить особое внимание процессам, протекающим в растворах и дисперсных системах, что является важным для понимания процессов протекающих в живых организмах.

Крайне важным для изучения дисциплины является понимание основ энергетики протекания химических реакций и процессов растворения веществ, а также основных понятий химической кинетики и химического равновесия.

Следует обратить особое внимание на практическое использование достижений современной химии в промышленном производстве и сельском хозяйстве.

На практических занятиях студенты закрепляют теоретические представления и концепции, полученные на лекциях и при самостоятельной работе с литературой,

учатся логически осмысливать изучаемые вопросы и осваивают методы химического анализа, чтобы в дальнейшем уметь применять знания для решения профессиональных задач.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки 111900 Ветеринарно-санитарная экспертиза УТВЕРЖДЕННЫМ ПРИКАЗОМ МИНОБРНАУКИ РФ ОТ 28.10.2009 № 498 (РЕД. ОТ 31.05.2011)

Разработала: доцент

Н.Ю. Ростова

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

По дисциплине: Б2. В.ОД.1 «Неорганическая и аналитическая химия»

Направление подготовки: 111900.62 – «Ветеринарно-санитарная экспертиза»

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

Перечень компетенций представлен в пункте 3.1. рабочей программы дисциплины (РПД), этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы представлен в таблице 5.1 РПД.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
«отлично»	выставляется студенту, если он глубоко и точно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно связывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, правильно обосновывает принятное решение, владеет разносторонними навыками	Повышенный
«хорошо»	выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми навыками выполнения практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	Достаточный
«удовлетворительно»	выставляется студенту, 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.	Пороговый
«неудовлетворительно»	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.	Компетенция не сформирована

3. Описание шкал оценивания.

традиционная шкала оценивания

4. 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.

4.1. ОК-10 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: - теоретические основы строения и классификации неорганических веществ и их превращений; основные методы идентификации	1.С какими из перечисленных веществ будет реагировать оксид бария: H_2O , CO , HCl , HNO_3 , NaOH , $\text{Al}(\text{OH})_3$, SO_2 ? Написать уравнения соответствующих реакций. 2.Гидроксид хрома (VI) относится к лассу неорганических соединений: 1) кислая соль

<p>отдельных компонентов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности процессов, протекающих в природе и на техногенных объектах; - практическое применение неорганических веществ и химических технологий в быту, химической промышленности, сельскохозяйственном производстве, экологической практике. 	<p>2) основание 3) амфотерный гидроксид 4) кислота</p> <p>3. Физико-химический метод разделения жидких или газообразных смесей, при котором компоненты смесей выделяются в виде отдельных полос или зон называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) рефрактометрия 2) спектрофотометрия 3) колориметрия 4) хроматография <p>4. Среди перечисленных оксидов укажите основные и кислотные: а) оксид кальция; б) оксид серы (IV); в) оксид фосфора (V); г) оксид меди(II); д) оксид железа (II); е) оксид хрома (VI). Напишите формулы гидроксидов, соответствующих этим оксидам.</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на основе изученных теорий и законов устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами, применением веществ, делать выводы и обобщения; - раскрывать на примерах взаимосвязь теории и практики; - составлять уравнения молекулярных, ионных, окислительно-восстановительных реакций, производить вычисления по известным данным, решать задачи с производственным содержанием, составлять схемы, графики, производить лабораторные операции; - осуществлять подбор химических методов качественного и количественного анализа для определения отдельных компонентов; 	<p>5. Как изменится содержание CO в системе $H_2O_{(2)} + CO_{(2)} \leftrightarrow CO_2_{(2)} + H_2{_{(2)}}; \Delta H \leq 0$, при а) повышении температуры; б) повышении давления; в) увеличения объема системы; г) введении катализатора? Ответ обосновать вывести константу равновесия.</p> <p>6. Составьте уравнения реакций, соответствующих следующей цепочке превращений:</p> $Ba \rightarrow BaO \rightarrow Ba(OH)_2 \rightarrow BaCO_3 \rightarrow Ba(NO_3)_2$ <p>7. Допишите схемы получения солей и составьте уравнения:</p> $MgO + H_3PO_4 \rightarrow$ $Cr_2O_3 + HNO_3 \rightarrow$ $CO_2 + NaOH \rightarrow$ $H_2SO_4 + \dots \rightarrow KHSO_4 + \dots$ <p>8. Закончить уравнения окислительно-восстановительных реакций, расставить коэффициенты методом электронно-ионного баланса:</p> $K_2Cr_2O_7 + HCl \rightarrow$ $Cl_2 + Na_2S_2O_3 + H_2O \rightarrow$ $K_2Cr_2O_7 + Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$
<p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - химической терминологией; - навыками работы с химическими реактивами, химической посудой. 	<p>9. Чему равен pH 0,001M раствора соляной кислоты, считая, что она полностью диссоциирована?</p> <p>10. Чему равен титр раствора (г/мл), полученного растворением 3,5 г хлорида натрия в 100 мл воды (плотность полученного раствора 1,12 г/мл).</p> <p>11. Какими свойствами должны обладать индикаторы, приме-</p>

<p>дой и лабораторным оборудованием;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками в решении теоретических и практических проблем, связанных с использованием химических знаний в лабораторной, производственной практике и в быту. 	<p>няемые в комплексонометрическом титровании?</p> <p>12. Составить уравнения реакций и расставить коэффициенты методом электронно-ионного баланса</p> $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \text{ (разб.)} \rightarrow$ $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \text{ (разб.)} \rightarrow$ $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (конц.)} \rightarrow$
--	--

4.2. ПК-3: Студент способен применять метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной области.

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы строения и классификации неорганических веществ и их превращений; основные методы идентификации отдельных компонентов; - закономерности процессов, протекающих в природе и на техногенных объектах; - практическое применение неорганических веществ и химических технологий в быту, химической промышленности, сельскохозяйственном производстве, экологической практике. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. В чем сущность колориметрического, фотометрического и спектрофотометрического методов анализа? 2. Каковы преимущества и недостатки колориметрических определений? 3. В методе поляриметрии измеряемой величиной является <ol style="list-style-type: none"> 1) сила тока 2) оптическая плотность 3) угол вращения плоскости поляризации 4) удельная электрическая проводимость 4. В методе кондуктометрии измеряемой величиной является <ol style="list-style-type: none"> 1) сила тока 2) оптическая плотность 3) угол вращения плоскости поляризации 4) удельная электрическая проводимость
<p>- на основе изученных теорий и законов устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами, применением веществ, делать выводы и обобщения;</p> <p>- раскрывать на примерах взаимосвязь теории и практики;</p>	<ol style="list-style-type: none"> 5. Содержание аскорбиновой кислоты в овощах можно определить методом <ol style="list-style-type: none"> 1) нейтрализации 2) комплексонометрии 3) йодометрии 4) перманганатометрии 6. В качестве рабочего раствора используется тиосульфат натрия; следовательно, это метод <ol style="list-style-type: none"> 1) нейтрализации 2) комплексонометрии 3) йодометрии

<ul style="list-style-type: none"> - составлять уравнения молекулярных, ионных, окислительно-восстановительных реакций, производить вычисления по известным данным, решать задачи с производственным содержанием, составлять схемы, графики, производить лабораторные операции; - осуществлять подбор химических методов качественного и количественного анализа для определения отдельных компонентов; 	<p>4) перманганатометрия 7. Титруя воду нитратом серебра можно определить</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) общую жесткость 2) карбонатную жесткость 3) постоянную жесткость 4) содержание хлорид-ионов <p>8. Метод кислотно-основного титрования называется</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) нейтрализация 2) аргентометрия 3) перманганатометрия 4) йодометрия
<p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - химической терминологией; - навыками работы с химическими реактивами, химической посудой и лабораторным оборудованием; - навыками в решении теоретических и практических проблем, связанных с использованием химических знаний в лабораторной, производственной практике и в быту. 	<p>9. Привести конкретные примеры использования в фотометрическом анализе для получения окрашенных веществ следующих типов химических реакций: а) комплексообразования; б) окисления-восстановления.</p> <p>10. Как проводится выбор оптимальных условий фотометрических определений: а) длины волн; б) толщины светопоглощающего слоя (куветы); в) концентрации?</p> <p>11. В чем заключается метод стандартных серий?</p> <p>12. Предложите схему определения содержания меди в растворе методом стандартных серий.</p>

4.3. ПК-6: Студент готов осуществлять лабораторный и производственный ветеринарно-санитарный контроль качества сырья и безопасности продуктов животного происхождения.

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта дея-	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
---	--

<p>тельности</p> <p>Знать: - теоретические основы строения и классификации неорганических веществ и их превращений; основные методы идентификации отдельных компонентов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности процессов, протекающих в природе и на техногенных объектах; - практическое применение неорганических веществ и химических технологий в быту, химической промышленности, сельскохозяйственном производстве, экологической практике. <p>- на основе изученных теорий и законов устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами, применением веществ, делать выводы и обобщения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - раскрывать на примерах взаимосвязь теории и практики; - составлять уравнения молекулярных, ионных, окислительно-восстановительных реакций, производить вычисления по известным данным, решать задачи с производственным содержанием, составлять схемы, графики, производить лабораторные операции; - осуществлять под- 	<ol style="list-style-type: none"> 1. При добавлении к исследуемому раствору избытка водного раствора аммиака появилось васильково-синее окрашивание. Следовательно, в растворе присутствовал ион <ol style="list-style-type: none"> 1) Fe^{2+} 2) Na^+ 3) K^+ 4) Cu^{2+} 2. Соляную кислоту от других кислот можно отличить по ее реакции с <ol style="list-style-type: none"> 1) оксидом кальция 2) серебром 3) ионами серебра 4) карбонат-ионами 3. Групповым реагентом на катионы VI аналитической группы кислотно-основной классификации является: <ol style="list-style-type: none"> 1) HCl 2) H_2SO_4 3) NaOH 4) NH_4OH 4. Какая пара катионов, относится к третьей аналитической группе по кислотно-основной классификации <ol style="list-style-type: none"> 1) $\text{Ag}^+, \text{Ca}^{2+}$ 2) $\text{Cu}^{2+}, \text{Ba}^{2+}$ 3) $\text{Ag}^+, \text{NH}_4^+$ 4) $\text{Sr}^{2+}, \text{Ca}^{2+}$ 5. Обнаружение ионов аммония в водном растворе производится <ol style="list-style-type: none"> 1) разбавленной серной кислотой 2) концентрированной серной кислотой 3) реактивом Несслера 4) пероксидом водорода 6. Индикаторами в титриметрии называют вещества, которые: <ol style="list-style-type: none"> 1) меняют свою окраску в зависимости от среды 2) меняют свою окраску в точке эквивалентности 3) меняют окраску при образовании осадка 4) меняют окраску при образовании растворимых веществ 7. Какие вещества определяют методом ацидиметрии? <ol style="list-style-type: none"> 1) кислоты 2) основания 3) гидролитически кислые соли 4) гидролитически щелочные соли 8. Какие вещества определяют методом алкидиметрии? <ol style="list-style-type: none"> 1) кислоты 2) основания 3) гидролитически кислые соли 4) гидролитически щелочные соли
--	---

бор химических методов качественного и количественного анализа для определения отдельных компонентов;	
Навыки: - химической терминологией; - навыками работы с химическими реактивами, химической посудой и лабораторным оборудованием; - навыками в решении теоретических и практических проблем, связанных с использованием химических знаний в лабораторной, производственной практике и в быту.	<p>9. Каким раствором можно оттитровать молочную сыворотку</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 2) I_2 3) NaOH 4) KMnO_4 <p>10. Щавелевую кислоту следует титровать раствором</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 2) I_2 3) NaOH 4) Na_2CO_3 <p>11. При титровании уксусной кислоты гидроксидом натрия в качестве индикатора выбирают</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) фенолфталеин 2) метилоранж 3) лакмус 4) хромат калия <p>12. Общая жесткость воды обуславливается</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) наличием растворимых солей кальция и магния 2) наличием хлоридов кальция и магния 3) наличием сульфатов кальция и магния 4) наличием гидрокарбонатов кальция и магния

4.4. ПК-8: Студент готов осуществлять контроль за соблюдением биологической и экологической безопасности сырья и продуктов животного происхождения.

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: - теоретические основы строения и классификации неорганических веществ и их превращений; основные методы идентификации отдельных компонентов; - закономерности процессов, протекающих в природе и на техногенных объектах; - практическое применение неорганических веществ и хими-	<p>1. При взаимодействии оксида серы (IV) с избытком раствора NaOH образуется</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Na_2SO_3 и H_2O 2) NaHSO_3 3) NaHSO_4 4) Na_2SO_4 и H_2O <p>2. Оксид углерода (IV) взаимодействует с каждым веществом пары</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) HCl и MgO 2) SO_3 и H_2O 3) H_2O и NaOH 4) Na_2O и KCl <p>3. Формулы гидроксидов, которые образуются при взаимодействии их оксидов с водой, имеют вид. Укажите не менее двух вариантов ответа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

<p>ческих технологий в быту, химической промышленности, сельскохозяйственном производстве, экологической практике.</p>	<p>2) HNO_3 3) H_2SiO_3 4) KOH</p> <p>4. При растворении гидроксидов цинка и хрома(III) в избытке раствора гидроксида калия образуется вещества, формулы которых имеют вид</p> <p>1) $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ 2) $\text{K}_2[\text{Cr}(\text{OH})_6]$ 3) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 4) $\text{K}_2\text{O}\cdot\text{ZnO}$</p>
<p>Уметь: - на основе изученных теорий и законов устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами, применением веществ, делать выводы и обобщения;</p> <p>- раскрывать на примерах взаимосвязь теории и практики;</p> <p>- составлять уравнения молекулярных, ионных, окислительно-</p> <p>восстановительных реакций, производить вычисления по известным данным, решать задачи с производственным содержанием, составлять схемы, графики, производить лабораторные операции;</p> <p>- осуществлять подбор химических методов качественного и количественного анализа для определения отдельных компонентов;</p>	<p>5. Обнаружение ионов меди в водном растворе осуществляется</p> <p>1) карбонатом натрия 2) концентрированной серной кислотой 5+3) аммиаком 4) пероксидом водорода</p> <p>6. Обнаружению ионов серебра хлороводородной кислотой не мешают катионы:</p> <p>1) Cu^{2+} 2) Pb^{2+} 3) Hg_2^{2+} 4) Mg^{2+}</p> <p>7. Желтая кровяная соль $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ является реагентом на ион</p> <p>1) Fe^{2+} 2) Fe^{3+} 3) Cu^{2+} 4) Al^{3+}</p> <p>8. Наличие в растворе ионов Cu^{2+} и SO_4^{2-} можно определить с помощью растворов</p> <p>1) NH_3 2) BaCl_2 3) CH_3COOH 4) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$</p>
<p>Навыки: - химической терминологией;</p> <p>- навыками работы с химическими реактивами, химической посудой и лабораторным оборудованием;</p>	<p>9. На какой реакции основан метод аргентометрии?</p> <p>1) нейтрализации 2) окисления-восстановления 3) осаждения 4) комплексообразования</p> <p>10. Каким методом можно определить бромид-ионы?</p> <p>1) методом нейтрализации 2) методом комплексонометрии</p>

<p>- навыками в решении теоретических и практических проблем, связанных с использованием химических знаний в лабораторной, производственной практике и в быту.</p>	<p>3) методом осаждения 4) методом фотоколориметрии 11. Какой ион можно определить методом Мора в почвенной вытяжке? 1) ион хлора 2) ион кальция 3) ион железа (III) 4) ион меди 12. Какой метод титрования используется при титровании ионов Fe^{2+} раствором перманганата калия? 1) прямое титрование 2) обратное титрование 3) заместительное титрование 4) обменное титрование</p>
--	--

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

Методические материалы представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденном решением ученого совета университета от 22 января 2014 г., протокол № 5.

Разработал(а): доцент

Н.Ю. Ростова