МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

Северодонецкий технологический институт
Кафедра химических технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Врио. директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Ю.В. Бородач
_____
(подпись)
«26» 09 2024 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия»

По направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль: «Экология и природопользование»

Северодонецк – 2023

Лист согласования РПУД

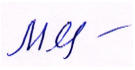
Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование – 29с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (утвержденная приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020г. № 894, с изменениями и дополнениями от _____20__ г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент кафедры химических технологий М.А. Ожередова

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры химических технологий «23» 09 2024 г., протокол № 2

Ио заведующего кафедрой химических технологий  М.А. Ожередова

Переутверждена: «___» _____20___ г., протокол № _____

СОГЛАСОВАНА (для обеспечивающей кафедры):
Переутверждена: «___» _____20____ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института «23» 09 2024 г., протокол №_2.

Председатель учебно-методической комиссии
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» _____ Ю.В. Бородач

© Ожередова М.А., 2024 г
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2024 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Химия» направлено на достижение следующих целей:

- развитие и углубление знаний химических законов и теорий, общих закономерностей протекания химических процессов и изменения свойств простых веществ и их соединений как составной части химических знаний студентов, необходимых в процессе освоения профессии;
- формирование осознанной необходимости приобретения химических знаний при решении задач профессионального характера, при создании экологически и химически безопасных технологий;
- создание фундаментальной естественнонаучной базы знаний для овладения профессиональными дисциплинами;
- формирование навыков работы в химической лаборатории, проведения научного исследования, анализа результатов эксперимента.

Основные задачи изучения дисциплины «Химия»:

- изучение основных закономерностей протекания химических процессов на основе химических законов и теорий;
- изучение строения вещества, установление закономерностей изменения их свойств в зависимости от строения и структуры;
- изучение химических свойств простых веществ и их соединений;
- формирование умений проводить химические исследования, осуществлять анализ полученных результатов и использовать полученные химические знания в профессиональной деятельности;
- формирование навыков безопасной работы с химическими веществами и материалами, а также с химической посудой и аппаратурой.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Химия» входит в обязательную часть Блока 1 дисциплин учебного плана по направлениям подготовки 05.03.06 Экология и природопользование и позволяет сформировать у студентов компетенций в области базовых теоретических знаний химии, включающих основные законы, понятия и закономерности в поведении и свойствах химических веществ и элементов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением школьного курса дисциплин «Химия», «Физика», «Математика» и служит основой для освоения дисциплин «Экология», «Материаловедение», «Безопасность жизнедеятельности», «Технологическое проектирование», проведения научно-исследовательских работ, прохождения учебной, производственной и преддипломной практик.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1. Знать: базовые законы и понятия фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов. ОПК-1.2. Уметь: использовать основные законы фундаментальных разделов наук о Земле для решения профессиональных задач в области экологии и природопользования. ОПК-1.3. Владеть: знаниями фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии, охраны окружающей среды и природопользования; выявляет общие закономерности развития окружающей среды, современные экологические проблемы и проблемы рационального природопользования	**Знает**: базовые законы и понятия фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов. **Умеет:** использовать основные законы фундаментальных разделов наук о Земле для решения профессиональных задач в области экологии и природопользования. **Владеет:** знаниями фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии, охраны окружающей среды и природопользования; выявляет общие закономерности развития окружающей среды, современные экологические проблемы и проблемы рационального природопользования

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	**Очно-заочная форма**	**Заочная форма**
Общая учебная нагрузка (всего)	**144 (4 зач. ед)**	**-**	**144 (4 зач. ед)**
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	**85**	**-**	**12**
Лекции	34	-	4
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	34	-	4
Лабораторные работы	17	-	4
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (*расчетно-графические работы,* индивидуальные задания *и т.п.)*	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	**59**	**-**	**132**
Форма аттестации	экзамен	-	экзамен

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение

Научные методы познания веществ и химических явлений. Роль эксперимента и теории в химии. Моделирование химических процессов.

Раздел 1 Общая и неорганическая химия

Тема 1.1 Основные понятия и законы химии

Основные понятия химии. Вещество. Атом. Молекула. Химический элемент. Аллотропия. Простые и сложные вещества. Качественный и количественный состав веществ. Химические знаки и формулы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества.

Основные законы химии. Стехиометрия. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава веществ молекулярной структуры. Закон Авогадро и следствия их него.

Расчетные задачи на нахождение относительной молекулярной массы, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе.

Тема 1.2 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, строение атома

Периодический закон Д.И. Менделеева. Открытие Д.И. Менделеевым Периодического закона. Периодический закон в формулировке Д.И. Менделеева.

Периодическая таблица химических элементов – графическое отображение периодического закона. Структура периодической таблицы: периоды (малые и большие), группы (главная и побочная).

Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева. Атом – сложная частица. Ядро (протоны и нейтроны) и электронная оболочка. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов элементов малых периодов. Особенности строения электронных оболочек атомов элементов больших периодов (переходных элементов). Понятие об орбиталях. s-, p- и d-орбитали. Электронные конфигурации атомов химических элементов.

Современная формулировка периодического закона. Значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.

Тема 1.3 Химическая связь и строение молекул

Ионная химическая связь. Катионы, их образование из атомов в результате процесса окисления. Анионы, их образование из атомов в результате процесса восстановления. Ионная связь, как связь между катионами и анионами за счет электростатического притяжения. Классификация ионов: по составу, знаку заряда, наличию гидратной оболочки. Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с ионным типом кристаллической решетки.

Ковалентная химическая связь. Механизм образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Электроотрицательность. Ковалентные полярная и неполярная связи. Кратность ковалентной связи. Молекулярные и атомные кристаллические решетки. Свойства веществ с молекулярными и атомными кристаллическими решетками.

Металлическая связь. Металлическая кристаллическая решетка и металлическая химическая связь. Физические свойства металлов.

*Агрегатные состояния веществ и водородная связь***.** Твердое, жидкое и газообразное состояния веществ. Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое. Водородная связь.

Чистые вещества и смеси. Понятие о смеси веществ. Гомогенные и гетерогенные смеси. Состав смесей: объемная и массовая доли компонентов смеси, массовая доля примесей.

Дисперсные системы. Понятие о дисперсной системе. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. Понятие о коллоидных системах.

Тема 1.4 Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация

Вода. Растворы. Растворение. Вода как растворитель. Растворимость веществ. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Зависимость растворимости газов, жидкостей и твердых веществ от различных факторов.

Массовая доля растворенного вещества.

*Электролитическая диссоциация***.** Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Механизмы электролитической диссоциации для веществ с различными типами химической связи. Гидратированные и негидратированные ионы. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Кислоты, основания и соли как электролиты.

Тема 1.5 Классификация неорганических соединений и их свойства

Кислоты и их свойства. Кислоты как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации. Особенности взаимодействия концентрированной серной и азотной кислот с металлами. Основные способы получения кислоты.

Основания и их свойства. Основания как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации. Разложение нерастворимых в воде оснований. Основные способы получения оснований.

Соли и их свойства. Соли как электролиты. Соли средние, кислые и осно́вные**.** Химически свойства солей в свете теории электролитической диссоциации. Способы получения солей. Гидролиз солей.

Оксиды и их свойства. Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Зависимость характера оксида от степени окисления образующего его металла. Химические свойства оксидов. Получение оксидов.

Тема 1.6 Химические реакции

Классификация химических реакций. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Каталитические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Экзотермические и эндотермические реакции. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановление. Восстановитель и окисление. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Скорость химических реакций. Понятие о скорости химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от различных факторов: природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры, поверхности соприкосновения и использования катализаторов.

Обратимость химических реакций. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и способы его смещения.

Тема 1.7 Металлы и неметаллы

Металлы. Особенности строения атомов и кристаллов. Физические свойства металлов. Классификация металлов по различным признакам. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлотермия.

Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Пирометаллургия, гидрометаллургия и электрометаллургия. Сплавы черные и цветные.

Неметаллы. Особенности строения атомов. Неметаллы – простые вещества. Зависимость свойств галогенов от их положения в Периодической системе. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов в зависимости от их положения в ряду электроотрицательности.

Раздел 2 Органическая химия

Тема 2.1 Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений

Предмет органической химии. Природные, искусственные и синтетические органические вещества. Сравнение органических веществ с неорганическими.

Валентность. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекулы по валентности.

Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения. Изомерия и изомеры. Химические формулы и модели молекул в органической химии.

Классификация органических веществ. Классификация веществ по строению углеродного скелета и наличию функциональных групп. Гомологи и гомология. Начала номенклатуры IUPAC.

Классификация реакций в органической химии. Реакции присоединения (гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации). Реакции отщепления (дегидрирования, дегидрогалогенирования, дегидратации). Реакции замещения. Реакции изомеризации.

Тема 2.2 Углеводороды и их природные источники

Алканы. Алканы: гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Химические свойства алканов (метана, этана): горение, замещение, разложение, дегидрирование. Применение алканов на основе свойств.

Алкены. Этилен, его получение (дегидрированием этана, деполимеризацией полиэтилена). Гомологический ряд, изомерия, номенклатура алкенов. Химические свойства этилена: горение, качественные реакции (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия), гидратация, полимеризация. Применение этилена на основе свойств.

Диены и каучуки. Понятие о диенах как углеводородах с двумя двойными связями. Сопряженные диены. Химические свойства бутадиена-1,3 и изопрена: обесцвечивание бромной воды и полимеризация в каучуки. Натуральный и синтетические каучуки. Резина.

Алкины. Ацетилен. Химические свойства ацетилена: горение, обесцвечивание бромной воды, присоединение хлороводорода и гидратация. Применение ацетилена на основе свойств. Межклассовая изомерия с алкадиенами.

Арены. Бензол. Химические свойства бензола: горение, реакции замещения (галогенирование, нитрование). Применение бензола на основе свойств.

Природные источники углеводородов. Природный газ: состав, применение в качестве топлива.

Нефть. Состав и переработка нефти. Перегонка нефти. Нефтепродукты.

Тема 2.3 Кислородсодержащие органические соединения

Спирты. Получение этанола брожением глюкозы и гидратацией этилена. Гидроксильная группа как функциональная. Понятие о предельных одноатомных спиртах. Химические свойства этанола: взаимодействие с натрием, образование простых и сложных эфиров, окисление в альдегид. Применение этанола на основе свойств.

Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение глицерина.

Фенол. Физические и химические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола: взаимодействие с гидроксидом натрия и азотной кислотой. Применение фенола на основе свойств.

Альдегиды. Понятие об альдегидах. Альдегидная группа как функциональная. Формальдегид и его свойства: окисление в соответствующую кислоту, восстановление в соответствующий спирт. Получение альдегидов окислением соответствующих спиртов. Применение формальдегида на основе его свойств.

Карбоновые кислоты. Понятие о карбоновых кислотах. Карбоксильная группа как функциональная. Гомологический ряд предельных одноосно́вных карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот окислением альдегидов. Химические свойства уксусной кислоты: общие свойства с минеральными кислотами и реакция этерификации. Применение уксусной кислоты на основе свойств. Высшие жирные кислоты на примере пальмитиновой и стеариновой.

Сложные эфиры и жиры. Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Сложные эфиры в природе, их значение. Применение сложных эфиров на основе свойств.

Жиры как сложные эфиры. Классификация жиров. Химические свойства жиров: гидролиз и гидрирование жидких жиров. Применение жиров на основе свойств. Мыла.

Углеводы. Углеводы, их классификация: моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза) и полисахариды (крахмал и целлюлоза).

Глюкоза – вещество с двойственной функцией – альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: окисление в глюконовую кислоту, восстановление в сорбит, спиртовое брожение. Применение глюкозы на основе свойств.

Значение углеводов в живой природе и жизни человека. Понятие о реакциях поликонденсации и гидролиза на примере взаимопревращений: глюкоза - полисахарид.

Тема 2.4 Азотсодержащие органические соединения. Полимеры

Амины. Понятие об аминах. Алифатические амины, их классификация и номенклатура. Анилин, как органическое основание. Получение анилина из нитробензола.Применение анилина на основе свойств.

Аминокислоты. Аминокислоты как амфотерные дифункциональные органические соединения. Химические свойства аминокислот*:* взаимодействие со щелочами, кислотами и

друг с другом (реакция поликонденсации). Пептидная связь и полипептиды. Применение аминокислот на основе свойств.

Белки. Первичная, вторичная, третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, цветные реакции. Биологические функции белков.

Полимеры. Белки и полисахариды как биополимеры.

Пластмассы. Получение полимеров реакцией полимеризации и поликонденсации. Термопластичные и термореактивные пластмассы. Представители пластмасс.

Волокна, их классификация. Получение волокон. Отдельные представители химических волокон.

4.3 Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	**Очно-заочная форма**	**Заочная форма**
1.	Основные понятия и законы химии	2	-	0,3
2.	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, строение атома	2	-	0,3
3.	Химическая связь и строение молекул	3	-	0,3
4.	Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация	3	-	0,3
5.	Классификация неорганических соединений и их свойства	3	-	0,4
6.	Химические реакции	3	-	0,4
7.	Металлы и неметаллы	3	-	0,4
8.	Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений	3	-	0,4
9.	Углеводороды и их природные источники	4	-	0,4
10.	Кислородсодержащие органические соединения	4	-	0,4
11.	Азотсодержащие органические соединения. Полимеры	4	-	0,4
Итого:		**34**	-	**4**

4.4 Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	**Очно-заочная форма**	**Заочная форма**
1.	Основные законы химии	4	-	0,5
2.	Теория строения веществ. Классы неорганических соединений	4	-	0,5
3.	Способы выражения концентрации растворов	4	-	0,5
4.	Термохимические расчеты и направление протекание реакций	4	-	0,5
5.	Номенклатура и изомерия основных классов органических соединений	4	-	0,5
6.	Качественные реакции органических соединений	4	-	0,5

7.	Способы получения органических веществ	4	-	0,5
8.	Определение формулы вещества по продуктам сгорания	6	-	0,5
Итого:		**34**	-	**4**

4.5 Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	**Очно-заочная форма**	**Заочная форма**
1.	Дисперсные системы и их свойства	5	-	1
2.	Приготовление растворов. Определение жесткости воды	4	-	1
3.	Химические свойства кислородсодержащих органических соединений	4	-	1
4.	Идентификация органических соединений. Распознавание пластмасс и волокон	4	-	1
Итого:		**17**	-	**4**

4.6 Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Форма/вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	**Очно-заочная форма**	**Заочная форма**
1.	Основные понятия и законы химии	Работа с пройденным материалом по конспектам лекций, учебной и дополнительной литературе	5	-	12
2.	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, строение атома	Работа с пройденным материалом по конспектам лекций, учебной и дополнительной литературе	5	-	12
3.	Химическая связь и строение молекул	Работа с пройденным материалом по конспектам лекций, учебной и дополнительной литературе	5	-	12
4.	Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация	Работа с пройденным материалом по конспектам лекций, учебной и дополнительной литературе	5	-	12
5.	Классификация неорганических соединений и их свойства	Работа с пройденным материалом по конспектам лекций, учебной и дополнительной литературе	5	-	12
6.	Химические реакции	Работа с пройденным материалом по конспектам лекций, учебной и дополнительной литературе	5	-	12

7.	Металлы и неметаллы	Работа с пройденным материалом по конспектам лекций, учебной и дополнительной литературе	5	-	12
8.	Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений	Работа с пройденным материалом по конспектам лекций, учебной и дополнительной литературе	6	-	12
9.	Углеводороды и их природные источники	Работа с пройденным материалом по конспектам лекций, учебной и дополнительной литературе	6	-	12
10.	Кислородсодержащие органические соединения	Работа с пройденным материалом по конспектам лекций, учебной и дополнительной литературе	6	-	12
11.	Азотсодержащие органические соединения. Полимеры	Работа с пройденным материалом по конспектам лекций, учебной и дополнительной литературе	6	-	12
Итого:			**59**	**-**	**132**

Самостоятельная работа по данной дисциплине представлена в виде расчетных задач, вопросов для самостоятельного изучения, тематики к докладам, презентациям, к которым студенты самостоятельно в неаудиторное время готовятся и защищают их на практических занятиях.

4.7 Курсовые работы/проекты по дисциплине «Химия» не предполагаются учебным планом

5. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий.

Традиционные виды образовательных технологий и формы организации учебного процесса представлены:

- лекциями,
- практическими занятиями,
- лабораторными работами,
- самостоятельной работой,
- консультациями.

Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов программы дисциплины.

Лекционный курс дает большой объем информации и обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

Практические занятия.

Практические занятия представляют собой детализацию и дополнение лекционного теоретического материала и проводятся в целях закрепления курса.

Основной формой проведения практических занятий является решение задач. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- непосредственное решение задачи;
- верное прохождение теста.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на теоретическую базу.

Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия представляют собой детализацию и дополнение теоретического материала курса путем проведения отдельный синтезов и исследований. Проводятся с целью закрепления курса, приобретения и углубления знаний и умений работы с лабораторным оборудованием, формирования самостоятельного мышления при формулировании выводов, развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся

Самостоятельная работа студентов - это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретических знаний; формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу; развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной формах.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны: просматривать основные определения и факты; повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы; изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов; самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях; использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств; выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

Работа с медиаматериалами.

Самостоятельная работа в современном учебном процессе подразумевает ознакомление студента с различными видео и аудиоматериалами на русском и иностранных языках. Можно обозначить следующие цели работы: усилить запоминание теоретических положений через визуальное и слуховое восприятие; ознакомиться с авторским изложением сложных моментов; сформировать свою точку зрения с учетом представленных дискуссий; разобрать примеры и практические кейсы; выполнить задания и отвечать на поставленные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия. – М.: Интеграл-Пресс, 2002. – 728 с.
2. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов/Н. С. Ахметов. - М.: Высш. шк., 2012. - 743 с.
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. - Л.: Химия, 2011.
4. Общая химия: Учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Г.П. Жмурко, Е.Ф. Казакова, В.Н. Кузнецов, А.В. Яценко; под ред. С.Ф. Дунаева. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 512 с.
5. Практикум по общей химии: Учеб. пособие/Под ред. С.Ф. Дунаева. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 336 с.
6. Е.В. Батаева, А.А. Буданова Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования /; под ред. С.Ф. Дунаева. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 160 с.
7. Г.П. Жмурко, Е.Г. Кабанова, В.Н. Кузнецов и др. Вопросы и задачи для семинарских занятий по общей и неорганической химии. – М., 2009. – 104 с.
8. Артеменко, А.И. Органическая химия : учебник для вузов / А. И. Артеменко. - 5-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2002. – 560 с.
9. Ремизова, Н.В. Задачи и упражнения по органической химии:– Учебное пособие. – 1-е издание. /Н.В. Ремизова.– Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2009. – 116 с.
10. Вольхин В.В. Общая химия. Основной курс: учеб. пособие для вузов. - Санкт – Петербург - Москва – Краснодар: Изд-во «Лань», 2008. - 464 с.

б) дополнительная литература

1. Основы общей и биоорганической химии: учеб.пособие / Э.К. Артемова, Е.В. Дмитриев. – М.:КноРус, 2017. – 244 с. - URL: http://www.book.ru
2. Щербаков, В. В. Неорганическая химия. Вопросы и задачи: учебное пособие для СПО / В. В. Щербаков, А. А. Фирер, Н. Н. Барботина. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 107 с. – (Серия: Профессиональное образование). – URL //www.urait.ru
3. Никитина, Н. Г. Общая и неорганическая химия в 2 ч. Часть 2. Химия элементов: учебник и практикум для СПО / Н. Г. Никитина, В. И. Гребенькова. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 322 с. – (Серия: Профессиональное образование). - URL //www.urait.ru
4. Никитина, Н. Г. Общая и неорганическая химия. В 2 ч. Часть 1. Теоретические основы: учебник и практикум для СПО / Н. Г. Никитина, В. И. Гребенькова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 211 с. – (Серия: Профессиональное образование). - URL //www.urait.ru
5. Апарнев, А. И. Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум: учебное пособие для СПО / А. И. Апарнев, А. А. Казакова, Л. В. Шевницына. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 159 с. – (Серия: Профессиональное образование). – URL: //www.urait.ru

6. Щербаков, В. В. Общая химия. Сборник задач: учеб. пособие для СПО / В. В. Щербаков, Н. Н. Барботина, К. К. Власенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 139 с. – (Серия: Профессиональное образование). – URL: // www.urait.ru

в) методические рекомендации

г) интернет-ресурсы

- Электронная библиотека по химии www.chem.msu.Su;
- Электронный журнал «Химики и химия» www.chemistry-chemists.com;
- Журнал «Химия и жизнь» www.hij.ru;
- Химическая информационная сеть http://www.chemnet.ru;
- Мир химии http://mirhim.ucoz.ru/;
- Электронная библиотека по химии http://www.chemnet.ru/rus/elbibch.html;
- Библиотека химического факультета МГУ http://www.chem.msu.su/rus/elibrary;
- ChemPort.Ru http://www.chemport.ru;
- Химия в СО РАН http://www.niic.nsc.ru;
- XuMuK.ru http://www.xumuk.ru;
- Электронная библиотека по химии и технике http://www.rushim.ru/books/books.htm.

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Для проведения аудиторных занятий предлагаются мультимедийные средства: видеопроектор, ноутбук, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс. Операционная система – Linux, пакет офисных программ – LibreOffice либо операционная система – Windows, пакет офисных программ – Microsoft Office в зависимости от распределения аудиторий. Учебные аудитории оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Паспорт
оценочных средств по учебной дисциплине
«Химия»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
Начальный	ОПК-1	**Пороговый** ОПК-1.1. Знать: базовые законы и понятия фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов.	**Знает:** базовые законы и понятия фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов.

Основной		**Базовый** ОПК-1.2. Уметь: использовать основные законы фундаментальных разделов наук о Земле для решения профессиональных задач в области экологии и природопользования.	**Умеет:** использовать основные законы фундаментальных разделов наук о Земле для решения профессиональных задач в области экологии и природопользования.
Заключительный		**Высокий** ОПК-1.3. Владеть: знаниями фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии, охраны окружающей среды и природопользования; выявляет общие закономерности развития окружающей среды, современные экологические проблемы и проблемы рационального природопользования	**Владеет:** знаниями фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии, охраны окружающей среды и природопользования; выявляет общие закономерности развития окружающей среды, современные экологические проблемы и проблемы рационального природопользования

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1. Знать: базовые законы и понятия фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов. ОПК-1.2. Уметь: использовать основные законы фундаментальных разделов наук о Земле для решения профессиональных задач в области экологии и природопользования. ОПК-1.3. Владеть: знаниями фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии, охраны окружающей среды и природопользования; выявляет общие закономерности развития окружающей среды, современные экологические проблемы и проблемы рационального природопользования	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11.	ОФО - 1 ЗФО - 1

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-1	ОПК-1.1. Знать: базовые законы и понятия фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов. ОПК-1.2. Уметь: использовать основные законы фундаментальных разделов наук о Земле для решения профессиональных задач в области экологии и природопользования. ОПК-1.3. Владеть: знаниями фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии,	**Знает:** базовые законы и понятия фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов. **Умеет:** использовать основные законы фундаментальных разделов наук о Земле для решения профессиональных задач в области экологии и природопользования. **Владеет:** знаниями фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии, охраны окружающей среды и природопользования; выявляет общие закономерности развития окружающей среды, современные экологические проблемы и проблемы рационального природопользования	*Тема 1.* Основные понятия и законы химии. *Тема 2.* Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, строение атома. *Тема 3.* Химическая связь и строение молекул. *Тема 4.* Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация *Тема 5.* Классификация неорганических соединений и их свойства. *Тема 6.* Химические реакции. *Тема 7.* Металлы и неметаллы. Тема 8. Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений. *Тема 9.* Углеводороды и их природные источники. *Тема 10.* Кислородсодержащие органические соединения. *Тема 11.* Азотсодержащие органические соединения. Полимеры	Тестовые задания, практические задания, рефераты, разноуровневые контрольные работы и задания, защита лабораторных работ

		охраны окружающей среды и природопользования; выявляет общие закономерности развития окружающей среды, современные экологические проблемы и проблемы рационального природопользования			

9. Оценочные средства

9.1 Тестовые задания *(пороговый уровень)*

1. Положительный заряд ядра атома равен:
а) числу протонов в ядре; б) атомной массе элемента;
в) числу нейтронов в ядре; г) массовому числу изотопа.
2. Какой энергетический подуровень в атомах является совокупностью трех орбиталей?
а) s; б) p; в) d; г) f.
3. У какой группы частиц электронные формулы одинаковые?
а) Sn, Sn^{2+}, Sn^{4+}; б) F, Cl, Br, I; в) N^{3-}, O^{2-}, F^{-}, Ne; г) Li^{+}, Na^{+}, K^{+}.
4. В атоме какого элемента наблюдается проскок электрона?
а) Se; б) Bi; в) Pb; г) Cu.
5. Горизонтальная последовательность химических элементов в периодической системе, расположенных по возрастанию их атомного номера, называется
а) группой; б) подгруппой; в) семейством; г) периодом.
6. Высшая степень окисления химического элемента равна
а) его атомному номеру в периодической системе;
б) номеру периода, в котором находится элемент;
в) номеру группы (за редким исключением);
г) разности между числом 8 и номером группы.
7. Наука, изучающая и объясняющая химическую связь, называется
а) квантовая механика; б) химическая кинетика;
в) квантовая химия; г) квантовая термодинамика.
8. Кратность связи равна трем в молекуле
а) NH_3; б) N_2; в) CO_2; г) BF_3.

9. У какого атома в соединениях AlF_3, CF_4, и SF_6 образование химических связей сопровождается sp^3-гибридизацией?

а) A1; б) F; в) C; г) S.

10. Какой показатель относится только к ковалентно-полярным связям?

а) энергия связи; б) кратность связи;

в) длина связи; г) эффективный заряд атома.

11. В каком ответе соединения расположены в порядке возрастания степени ионности химической связи?

а) KC1, CsCl, NaCl, RbCl; б) CsCl, RbCl, KC1, NaCl;

в) NaCl, KC1, RbCl, CsCl; г) NaCl, CsCl, RbCl, KC1.

12. Образование химической связи в металлах объясняется

а) перекрыванием орбиталей валентных электронов;

б) гибридизацией валентных электронов;

в) обобществлением валентных электронов;

г) электростатическим взаимодействием катионов и электронов.

13. Чему равно массовое число атома?

а) числу протонов в атоме; б) числу нейтронов в атоме;

в) числу нуклонов в атоме; г) числу электронов в атоме.

14. Чему равно число нейтронов в атоме $^{31}_{15}P$?

а) 31; б) 16; в) 15; г) 46.

15. Чему равно число орбиталей на *f*-подуровне?

а) 1; б) 3; в) 5; г) 7.

16. Какую общую формулу имеет основание?

а) $Me(OH)_y$; б) $H_2(Ac)$; в) $Э_mO_n$; г) $Me_x(Ac)_y$.

17. Какой из оксидов является амфотерным?

а) ZnO б) SiO2

в) SiO г) Na2O

18. Какое из оснований является двухкислотным?

а) KOH; б) $Bi(OH)_3$; в) NH_4OH; г) $Sn(OH)_2$.

19. Какая из кислот является двухосновной?

а) HNO_2; б) HB_2; в) H_2CO_3; г) H_3BO_3.

20. Какая из солей является кислой солью?

а) $[Fe(OH)_2]_2CO_3$; б) $Fe(HCO_3)_3$; в) $FeOHCO_3$; г) $Fe_2(CO_3)$.

21. Сколько граммов растворенного вещества содержится в 50г раствора с массовой долей вещества 10%?

а) 10 г; б) 20 г; в) 5 г; г) 40 г.

22. Сколько молей растворенного вещества содержится в 1л децимолярного раствора?

а) 0,2моль; б) 1моль; в) 0,1моль; г) 0,01моль.

23. Какие электролиты являются сильными?

а) HI; б) KOH; в) H_2S; г) H_3PO_4.

24. Сколько ионов образуется при диссоциации молекулы $(NH_4)_2SO_4$?

а) 2; б) 9; в) 3; г) 4.

25. Какие из следующих электролитов являются слабыми?

а) H_2SO_4; б) NaCl; в) $Al(NO_3)_3$; г) H_3PO_4.

26. Сколько ионов образуется при диссоциации двух молекул $FeCl_3$?

а) 4; б) 10; в) 8; г) 5.

27. Какие из следующих солей не подвергаются гидролизу?

а) $PbNO_3$; б) KNO_3; в) $Al_2(SO_4)_3$; г) Pb_2CO_3.

28. Растворы, каких электролитов характеризуются значениями pH > 7?

а) Na_2CO_3; б) CaS; в) $Al(NO_3)_3$; г) $BaCl_2$.

29. В растворах, каких солей метилоранж имеет желтый цвет?

а) Na_2S; б) LiCl; в) HCl; г) H_3PO_4.

30. Какую окраску приобретает лакмус в нейтральной среде?

а) малиновую; б) синюю; в) красную; г) фиолетовую.

31. Какая кислота образуется при взаимодействии оксида фосфора (III) с водой?

а) H_3PO_4; б) H_2SO_4; в) HPO_3; г) H_3PO_3.

32. Изотопы химического элемента отличаются друг от друга:

а) по числу нейтронов; б) по числу электронов;

в) по числу протонов; г) по положению в периодической системе.

33. Какой газ выделяется при взаимодействии разбавленной серной кислоты с железом?

а) H_2S; б) H_2; в) SO_2; г) SO_3.

34. С какими из следующих веществ может реагировать оксид азота (V)?

а) $CaCl_2$; б) H_2O; в) H_2SO_4; г) HCl.

35. Дистилляция – метод разделения смесей, в основе которых лежит:

а) различная температура кипения компонентов; б) различная плотность компонентов;

в) различная растворимость веществ; г) различное агрегатное состояние веществ.

36. Выпаривание применяют для выделения веществ и смесей, если компоненты обладают:

а) различной плотностью; б) различным агрегатным состоянием;

в) различной растворимостью; г) различной температурой кипения.

37. Химическое понятие «моль» показывает:

а) число атомов вещества; б) число молекул вещества;

в) количество вещества; г) молекулярную массу вещества.

38. Коллоидный раствор отличается от истинного раствора:

а) концентрацией; б) плотностью;

в) размерами частиц растворенного вещества; г) способами приготовления.

39. Ареометр – это прибор, с помощью которого:

а) определяют состав воздуха;

б) устанавливают направление ветра;

в) контролируют содержание вредных веществ в растворах;

г) измеряют плотность жидкостей.

40. В лаборатории растворитель может быть отделен от растворенного вещества:

а) электролизом; б) декантацией;

в) фильтрованием; г) перегонкой.

41. Фтор – это самый:

а) активный неметалл; б) прочный элемент;

в) сильный окислитель; г) электроотрицательный элемент.

42. Число изотопов водорода известных науке равно:

а) 5; б) 2; в) 4; г) 3.

43. У химических элементов главных подгрупп с увеличением атомного номера усиливаются:

а) металлические свойства; б) неметаллические свойства;

в) химическая активность; г) растворимость в воде.

44. У химических элементов в пределах периода слева направо усиливаются:

а) металлический блеск; б) электропроводность;

в) окислительные свойства; г) относительная плотность.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тестирование»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	85 – 100% правильных ответов
4	71 – 85% правильных ответов

3	61 – 70% правильных ответов
2	60% правильных ответов и ниже

9.2 Реферат *(базовый уровень)*

1. Нанотехнология как приоритетное направление развития науки и производства в Российской Федерации.
2. Современные методы обеззараживания воды.
3. Аллотропия металлов.
4. Использование радиоактивных изотопов в технических целях.
5. Аморфные вещества в природе, технике, быту.
6. Охрана окружающей среды от химического загрязнения.
7. Количественные характеристики загрязнения окружающей среды.
8. Применение твердого и газообразного оксида углерода(IV).
9. Защита озонового экрана от химического загрязнения.
10. Грубодисперсные системы, их классификация и использование в профессиональной деятельности.
11. Применение суспензий и эмульсий в строительстве.
12. Минералы и горные породы как основа литосферы.
13. Растворы вокруг нас.
14. Вода как реагент и как среда для химического процесса.
15. Типы растворов.
16. Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях.
17. Серная кислота – «хлеб химической промышленности».
18. Использование минеральных кислот на предприятиях различного профиля.
19. Оксиды и соли как строительные материалы.
20. Поваренная соль как химическое сырье.
21. Реакция горения на производстве.
22. Реакция горения в быту.
23. Виртуальное моделирование химических процессов.
24. Электролиз растворов электролитов.
25. Практическое применение электролиза: рафинирование, гальванопластика, гальваностегия.
26. Роль металлов в истории человеческой цивилизации.
27. Современное металлургическое производство.
28. Роль металлов и сплавов в научно-техническом прогрессе.
29. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.
30. Химия металлов в моей профессиональной деятельности.
31. Химия неметаллов в моей профессиональной деятельности.
32. Краткие сведения по истории возникновения и развития органической химии.
33. Роль отечественных ученых в становлении и развитии мировой органической химии.
34. Современные представления о теории химического строения.
35. Экологические аспекты использования углеводородного сырья.
36. Экономические аспекты международного сотрудничества по использованию углеводородного сырья.
37. История открытия и разработки газовых и нефтяных месторождений в Российской Федерации.
38. Химия углеводородного сырья и моя будущая профессия.
39. Углеводородное топливо, его виды и назначение.
40. Синтетические каучуки: история, многообразие и перспективы.
41. Резинотехническое производство и его роль в научно-техническом прогрессе.

42. Нефть и ее транспортировка как основа взаимовыгодного международного сотрудничества.
43. Ароматические углеводороды как сырье для производства пестицидов.
44. Углеводы и их роль в живой природе.
45. Строение глюкозы: история развития представлений и современные воззрения.
46. Развитие сахарной промышленности в России.
47. Роль углеводородов в моей будущей профессиональной деятельности.
48. Жиры как продукт питания и химическое сырье.
49. Замена жиров в технике непищевым сырьем.
50. Нехватка продовольствия как глобальная проблема человечества и пути ее решения.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «реферат»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ
4	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ
3	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ
2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

9.3 Кейс-задание *(высокий уровень)*

Вариант 1

1. Предмет и задачи химии. Значение неорганической химии в подготовке будущего фармацевта. Основные законы химии. Химия и охрана окружающей среды.
2. Общая характеристика элементов I группы, главной подгруппы периодической системы Д. И. Менделеева. Характеристика натрия и калия, и их соединений. Биологическая роль. Применение в медицине и народном хозяйстве соединений.
3. Запишите схему строения атома, электронную формулу и электронно-графическую формулу атома бора.
4. Сколько граммов 25%-го раствора вещества надо добавить к 270 г 5%-го раствора, чтобы получить 10%-й раствор? Запишите число с точностью до целых.
5. Вычислите объём азота (н. у.), который образуется при полном сгорании 20 л аммиака в избытке кислорода. Ответ укажите в литрах с точностью до целых.

Вариант 2

1. Современная формулировка периодического закона Д.И. Менделеева в свете теории строения вещества. Малые и большие периоды, группы и подгруппы периодической системы. Причины периодического изменения свойств элементов.

2. Общая характеристика металлов II группы главной подгруппы периодической системы Д. И. Менделеева. Характеристика кальция, магния, и их соединений. Биологическая роль кальция. Применение в медицине и народном хозяйстве.

3. Запишите схему строения атома, электронную формулу и электронно-графическую формулу атома углерода.

4. Сколько граммов 65%-го раствора азотной кислоты надо смешать с 270 г 10%-го раствора этого вещества, чтобы получить 20%-й раствор? Ответ выразите в виде целого числа.

5. При растворении углерода в концентрированной серной кислоте образовалась смесь газов общим объёмом 21 л. Сколько литров сернистого газа содержится в этой смеси? Ответ приведите в виде целого числа.

Вариант 3

1. Основные классы неорганических соединений.

2. Общая характеристика элементов II группы побочной подгруппы периодической системы Д. И. Менделеева. Характеристика цинка и его соединений. Биологическая роль. Применение соединений цинка в медицине, в народном хозяйстве.

3. Запишите схему строения атома, электронную формулу и электронно-графическую формулу атома азота.

4. Вычислите массу 15%-го раствора вещества, который можно получить разбавлением 200 г 36%-го раствора. Ответ дайте в граммах с точностью до целых.

5. Определите объём водорода, необходимый для полного гидрирования 50 л ацетилена. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. Ответ дайте в литрах с точностью до целых

Вариант 4

1. Химическое равновесие реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Принцип Ле Шателье.

2. Общая характеристика элементов II группы побочной подгруппы периодической системы Д. И. Менделеева. Характеристика ртути и ее соединений. Влияние соединений ртути на живые организмы. Применение соединений ртути в медицине, в народном хозяйстве.

3. Запишите схему строения атома, электронную формулу и электронно-графическую формулу атома кислорода.

4. Вычислите массу воды, которую надо добавить к 200 г 36%-й соляной кислоты, чтобы получить 20%-ю кислоту. Ответ дайте в граммах с точностью до целых.

5. При полном разложении нитрата железа(II) образовались оксид железа(III) и смесь газов общим объёмом 36 л. Чему равен объём оксида азота(IV) в этой смеси? Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. Ответ дайте в литрах.

Вариант 5

1. Типы химических реакций. Реакции ионного обмена (РИО).

2. Общая характеристика элементов III группы главной подгруппы периодической системы Д. И. Менделеева. Бор, алюминий, и их соединений. Биологическая роль, применение в медицине и народном хозяйстве соединений.

3. Запишите схему строения атома, электронную формулу и электронно-графическую формулу атома фтора.

4. Какую массу 17%-го раствора хлорида меди(II) надо взять, чтобы при добавлении 15 г воды получить раствор с массовой долей соли 10 %? Запишите число с точностью до десятых.

5. Вычислите объём кислорода, который необходим для окисления 20,2 л (н. у.) водорода. Ответ укажите в литрах с точностью до десятых.

Вариант 6

1. Растворы. Виды растворов.

2. Общая характеристика элементов IV группы, главной подгруппы периодической системы Д. И. Менделеева. Углерод, аллотропия углерода. Соединения углерода. Биологическая роль углерода. Применение в медицине и народном хозяйстве углерода и его соединений. Кремний. Распространение в природе. Оксид кремния (IV). Кремниевая кислота. Силикаты.

3. Запишите схему строения атома, электронную формулу и электронно-графическую формулу атома неона.

4. Сколько граммов десятиводного кристаллогидрата потребуется для приготовления 300 г 5,3%-го раствора карбоната натрия? Ответ приведите с точностью до десятых.

5. Для обжига сульфида цинка потребовалось 240 л кислорода. Вычислите объём образовавшегося оксида серы(IV). Объёмы газов измерены при одинаковыхусловиях. Ответ дайте в литрах с точностью до целых.

Вариант 7

1. Способы выражения концентраций. Молярность. Нормальность. Массовая доля растворов.

2. Общая характеристика элементов V группы главной подгруппы периодической системы Д. И. Менделеева. Азот, фосфор, и их важнейшие соединения. Аллотропия фосфора. Биологическая роль азота и фосфора. Применение в медицине и народном хозяйстве.

3. Запишите схему строения атома, электронную формулу и электронно-графическую формулу атома натрия.

4. Сколько граммов семиводного кристаллогидрата потребуется для приготовления 200 г 12%-го раствора сульфата магния? Ответ приведите с точностью до десятых.

5. Вычислите объём кислорода, необходимый для полного сгорания 12 л сероводорода. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. Ответ дайте в литрах с точностью до целых.

Вариант 8

1. Взаимосвязь классов химических соединений (цепочки превращений).

2. Общая характеристика элементов VI группы периодической системы Д. И. Менделеева. Общая характеристика халькогенов. Кислород. Аллотропия кислорода. Получение кислорода. Биологическая роль кислорода. Применение кислорода в медицине и народном хозяйстве.

3. Запишите схему строения атома, электронную формулу и электронно-графическую формулу атома магния.

4. Вычислите массу нитрата калия, который следует растворить в 150 г раствора с массовой долей этой соли 10% для получения раствора с массовой долей 12%. Ответ дайте в граммах точностью до десятых.

5. Вычислите массу цинка, который вступает в реакцию с соляной кислотой для получения 2,24 л (н. у.) водорода. Ответ дайте в граммах с точностью до десятых.

Вариант 9

1. Гидролиз солей. Определение среды раствора. Индикаторы.

2. Общая характеристика элементов VI группы периодической системы Д. И. Менделеева. Сера. Важнейшие соединения серы. Действие сероводорода на организм. Применение серы и ее соединений в медицине и народном хозяйстве.

3. Запишите схему строения атома, электронную формулу и электронно-графическую формулу атома алюминия.

4. К 200 г 10%-го раствора гидроксида калия добавили 25 г чистого гидроксида калия. Вычислите массовую долю растворённого вещества в полученном растворе. Ответ укажите в процентах с точностью до целых.

5. Сколько граммов сульфида алюминия требуется для получения 2,24 л (н. у.) сероводорода с помощью реакции гидролиза? Ответ округлите до ближайшего целого числа.

Вариант 10

1. Комплексные соли. Комплексообразователь и его заряд, координационное число, лиганды, заряд внутренней сферы.

2. Общая характеристика элементов VII группы периодической системы Д. И. Менделеева. Общая характеристика галогенов. Хлор. Важнейшие соединения хлора. Биологическая роль галогенов, применение хлора и его соединений в медицине и народном хозяйстве. Галогены и окружающая среда.

3. Запишите схему строения атома, электронную формулу и электронно-графическую формулу атома кремния.

4. Сколько граммов карбоната калия надо добавить к 200 г 15%-го раствора этой соли, чтобы получить 20%-й раствор? Ответ запишите с точностью до десятых.

5. Вычислите объём (при н. у.) кислорода, который образуется при разложении 4 моль пероксида водорода. Ответ дайте в литрах с точностью до десятых.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«кейс-задание»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерии оценивания
5	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание. Показал отличные знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно в соответствии с предъявляемыми требованиями
4	Обучающийся выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач в рамках освоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы
3	Обучающийся выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач
2	Обучающийся выполнил задание неправильно. При выполнении обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

9.4 Разноуровневые задачи и задания (пороговый уровень)

1. Дайте определение понятия атому, молекуле, веществу.
2. Какое вещество является простым, а какое сложным?

3. Дайте определения основные понятиям стехиометрии.

4. Сформулируйте основные законы стехиометрии.

5. Всегда ли справедливы законы стехиометрии?

6. Какие основные классы веществ Вы знаете, приведите примеры?

7. Какие из оксидов - CO_2, CaO, P_2O_5, NO_2, SO_2 способны к солеобразованию:

а) с кислотами, б) со щелочами? Ответ проиллюстрировать уравнениями реакций. Назвать оксиды.

8. Закончить уравнения реакций:

$NaOH + Cl_2O_7 \rightarrow$

$Zn + H_2SO_{4\ (конц.)} \rightarrow$

$Zn + H_2SO_{4\ (разб.)} \rightarrow$

$Al + H_2SO_{4\ (разб.)} \rightarrow$

$Cr(OH)_3 + H_3AsO_4 \rightarrow$

$Cr(OH)_3 + NaOH \rightarrow$

$ZnOHCl + H_2SO_4 \rightarrow$

$BiOCl + H_2SO_4 \rightarrow$

$PBr_3 + H_2O \rightarrow$

$Cl_2 + H_2O \rightarrow$

9. Предложить не менее пяти различных способов получения ZnSO4.

10. Какая реакция называется самопроизвольной? Должна ли самопроизвольная реакция обязательно быть быстропротекающей?

11. Какие реакции называются практически необратимыми (односторонними)? Приведите примеры обратимых реакций.

12. Дать определение и математическое выражение скорости химической реакции.

13. Что называется константой скорости химической реакции и от каких факторов она зависит?

14. Сформулировать закон действующих масс и привести примеры.

15. Каков физический смысл константы химического равновесия и от каких факторов она зависит?

16. Дайте понятие истинного раствора. Чем истинный раствор отличается от коллоидного?

17. Дайте понятие растворителя и растворяемого вещества. Приведите примера.

18. По каким признакам можно классифицировать растворы? Приведите классификацию растворов. Приведите примеры.

19. Дайте определение массовой доли, молярной доли, молярной концентрации, молярной концентрации эквивалента, моляльной концентрации. Поясните на примерах.

20. Что такое осмос, осмотическое давление? Приведите примеры осмоса в природе. Где можно использовать явление осмоса?

21. Сформулируйте законы Вант-Гоффа и Рауля.

22. Что такое эбуллиоскопия и криоскопия?

23. Давление насыщенного водяного пара водного раствора неэлектролита при 100 ^oC равно 720 мм рт. ст. Определить, сколько молей воды приходится на 1 моль растворенного вещества в этом растворе.

24. Определить, при какой температуре замерзает 0,1 моляльный раствор уксусной кислоты, если $\alpha = 0{,}014$.

25. При какой температуре будет кристаллизоваться 4-% раствор этилового спирта?

26. Определить давление насыщенного пара при 65^oC раствора 34,2 г сахара ($C_{12}H_{22}O_{11}$) в 130 мл воды.

27. Давление насыщенного пара для раствора 27 г глюкозы в 108 г воды равно 741 мм рт. ст. при 100^oC. Найти молекулярную массу глюкозы.

28. Что называется буферным раствором? Какими свойствами он обладает?

29. Объяснить, почему pH буферного раствора при добавлении небольших количеств кислоты или щелочи практически не меняется?

30. Как влияет разбавление на буферную емкость раствора?

31. Вычислить pH смеси растворов:

а) 0,1н. NH_4OH и 1н. NH_4Cl; б) 0,1н. NH_4OH и 2н. NH_4Cl.

32. Что называется произведением растворимости?

33. Какие реакции называют окислительно-восстановительными и чем они отличаются от обменных реакций?

34. В чем сущность процессов окисления и восстановления?

35. В 1 л раствора содержится 8 г хлорной кислоты. Вычислить ее нормальность в реакции с: а) едким натром, б) сернистым газом.

36. 0,8 г раствора пероксида водорода выделили из подкисленного раствора иодида калия 0,3г иода. Вычислить процентную концентрацию раствора пероксида водорода.

37. Сколько мл 5%-ного раствора иодноватой кислоты (плотность 1,02) потребуется для окисления 40 мл 8%-ного раствора иодистоводородной кислоты (плотность 1,06)?

38. Сколько грамм нитрита калия можно окислить 30 миллиграммами 0,02 н. подкисленного раствора перманганата калия?

39. Какие объемы сероводорода и сернистого газа (н. у.) должны прореагировать, чтобы получилось 100 кг серы?

40. Кем, когда и какими опытами было открыто ядро атома и создана ядерная модель атома?

41. Что нового ввел Н. Бор в представление об атоме? Дайте краткое изложение постулатов Бора.

42. Что определяет и какие значения может иметь главное квантовое число, введенное Бором?

43. Что называется энергией ионизации? Какая величина имеет одинаковое с ней числовое значение? В каких единицах они измеряются?

44. Как изменяются свойства элементов главных подгрупп по периодам и в пределах одной группы? Что является причиной этих изменений?

45. Что называется сродством атома к электрону?

46. Что называют абсолютной и относительной электроотрицательностью?

47. Что называют степенью окисления элемента и чему равна их общая сумма в молекуле и в ионе?

48. Дайте современную формулировку периодического закона?

49. Покажите, как периодический закон иллюстрирует и подтверждает закон перехода количества в качество.

50. Какова структура периодической системы? Что определяет число периодов, групп и подгрупп?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«разноуровневые задания и задачи»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерии оценивания
5	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание. Показал отличные знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно в соответствии с предъявляемыми требованиями

4	Обучающийся выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач в рамках освоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы
3	Обучающийся выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач
2	Обучающийся выполнил задание неправильно. При выполнении обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

9.5 Практическое (прикладное) задание (высокий уровень)

1. Вычислить энтальпию растворения кристаллогидрата, если известны энтальпия растворения безводной соли и энтальпия образования кристаллогидрата из безводной соли и воды.

2. Вычислить изменение энтальпии, энтропии или энергии Гиббса реакции по табличным термодинамическим данным при разных температурах.

3. Определить энтальпию реакции по энтальпиям известных реакций с использованием закона Гесса.

4. Рассчитать константу равновесия реакции при различных температурах, если известны энтальпия и энтропия реакции.

5. Известны константы равновесия реакции при двух температурах. Рассчитать из этих данных энтальпию и энтропию реакции.

6. Определить параметры кинетического уравнения реакции (порядок, энергию активации, константу скорости) из экспериментальных данных по зависимости скорости реакции от концентраций реагирующих веществ и температуры.

7. Определить, во сколько раз катализатор изменяет скорость химической реакции, если известны энергии активации реакции с катализатором и без катализатора.

8. Определить, на какую величину уменьшается энергия активации, если известно во сколько раз при использовании катализатора возрастает скорость реакции.

9. Определить константу диссоциации слабого электролита, если известны концентрация и pH его раствора.

10. Рассчитать значение степени диссоциации слабого электролита в растворе заданной концентрации. Как изменится степень диссоциации и pH этого электролита при разбавлении?

11. Определить pH раствора, содержащего слабую кислоту или основание и соль этой кислоты или основания.

12. Рассчитать, сколько соли следует добавить к раствору слабой кислоты или основания, чтобы получить раствор с заданным значением pH?

13. Определить концентрацию ионов в насыщенном растворе малорастворимого сильного электролита.

14. Определить, выпадет ли осадок при сливании растворов заданной концентрации?

15. Рассчитать pH насыщенного раствора малорастворимого основания.

16. Для раствора соли заданной концентрации рассчитать константу гидролиза ее катиона или аниона, степень гидролиза катиона или аниона и pH.

17. Определить концентрацию раствора этой соли, если известен pH ее раствора.

18. Известна степень гидролиза иона в растворе соли определенной концентрации. Определить pH этого раствора и константу диссоциации слабого электролита, образующего эту соль.

19. Определить электродный потенциал процесса при заданных концентрациях его участников.

20. Вычислить концентрацию одного из участников процесса, если известен его стандартный электродный потенциал и концентрации других участников.

21. Методом ионно-электронного баланса подобрать коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции и определить ее стандартную энергию Гиббса и константу равновесия.

22. Определить направление протекания окислительно-восстановительной реакции при заданных концентрациях ее участников.

23. Вычислить электродный потенциал металла в насыщенном растворе его соли.

24. К раствору комплексной соли добавляют анион, образующий с ионом комплексообразователем малорастворимую соль. Определить, при какой концентрации этого аниона в растворе возможно разрушение комплекса.

25. Определить стандартный электродный потенциал процесса восстановления комплексного иона, если известны константа устойчивости этого комплексного иона и потенциал процесса восстановления его иона комплексообразователя.

26. При полном сгорании 4,6 г органического вещества получено 8,8 г оксида углерода(IV) и 5,4 г воды. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 1,589. Определите молекулярную формулу этого вещества.

27. Осуществите цепочку превращений, назовите все вещества и реакции:

$CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5CH_3 \xrightarrow{KMO_4,H^+} X_3$

28. На гидрирование смеси этилена и ацетилена объемом 11,2 л израсходован водород объем 15,68 л. Вычислит массовые доли углеводородов в исходной смеси.

29. Из углерода получить этанол, используя только неорганические реагенты, назвать все соединения и уравнения реакций.

30. Приведите пример 5 химических реакций, характерных для класса одноатомных спиртов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«практическое задание»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Практические задания выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90 – 100% вопросов/задач)
4	Практические задания выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75 – 89% вопросов/задач)
3	Практические задания выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50 – 74% вопросов/задач)
2	Практические задания выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

9.6 Комплект заданий для контрольной работы

(базовый уровень)

Примеры вопросов первого уровня сложности:

1. Почему церий и тербий в соединениях проявляют степень окисления 3^+ и 4^+, а европий и иттербий 3^+ и 2^+?

2. Причины нарушения последовательности заполнения одноэлектронных d- орбиталей. Межэлектроннос взаимодействие.

3. В чем можно растворить медную пластинку?

а) $HCl_{(разб.)}$; б) $NaOH_{(разб.)}$; в) $NaCN_{(р\text{-}р)}$; г) $HNO_{3(конц.)}$

4. Какие вещества могут образоваться при взаимодействии цинка с концентрированной серной кислотой при нагревании?

а) H_2; б) $ZnSO_4$; в) SO_2; г) S; д) H_2S

5. В чем растворяется металлический ванадий?

а) HF; б) HC1; в)HNO_3; г) NaOH

Написать уравнения реакций.

6. Что получается при взаимодействии водных растворов хлорида титана (IV) и сульфида калия?

а) $TiOC_{12}$; б) $Ti(OH)_4$; в) TiS_2; г) KCl; д) H_2S

7. Сколько гидратирующих молекул воды входит во внутреннюю сферу ванадия в растворе сульфата ванадила?

а) 3; б) 4; в) 5; г) 6

8. Как можно получить пентакарбонил марганца, если исходное вещество – перманганат калия? Напишите уравнение реакций, укажите условия.

9. При плавлении на воздухе щелочей платиновая посуда разрушается. Что при этом образуется?

а) $Na_2[Pt(OH)_6]$; б) $Na_2[Pt(OH)_4]$; в) Na_2PtO_2; г) PtO_2

10. Какой из хлоридов имеет наиболее ионный характер связи?

а) $ZnC1_2$; б) $CdCl_2$; в) $HgCl_2$; г) $BaCl_2$

11. Какое различие в свойствах соединений магния и бериллия используется для разделения

$Be(OH)_2$ и $Mg(OH)_2$; $BeCO_3$ и $MgCO_3$?

12. Какие реакции можно использовать для получения феррата калия?

Напишите уравнения реакций.

а) $Fe_2O_3 + KNO_{3(т)} + KOH_{(т)} \rightarrow t$

б) $Fe_2O_3 + K_2CO_{3(т)} \rightarrow t$

в) $FeCl_3 + Br_2 + KOH_{(конц)} \rightarrow$

г) $FeCl_3 + Cl_2 + KOH_{(конц)} \rightarrow$

(высокий уровень)

Примеры вопросов второго уровня сложности:

1. Для идентификации и поглощения оксида углерода(II) применяют аммиачные растворы азотнокислого серебра и хлорида меди(I). На каких свойствах оксида углерода(II) основаны реакции взаимодействия его с этими реагентами? Напишите уравнения реакций.

2. Тиокарбонаты, тиоугольная кислота. Получение, свойства, устойчивость. Какое пространственное расположение характерно для триоксокарбонат- и трисульфидокарбонат-ионов, каков тип гибридизации атомных орбиталей атома углерода в них?

3. К 50 мл 1% -ного раствора ацетата натрия добавлено 10 мл 0,1 М раствора хлороводородной кислоты. Вычислите pH полученного раствора. $K(CH_3COOH) = 1{,}8 \cdot 10^{-5}$.

4. Как изменится давление насыщенного пара растворителя при растворении в нем какого-либо нелетучего вещества? При объяснении использовать принцип Ле-Шателье. Первый закон Рауля, две формулировки закона, математическая запись.

5. Попытайтесь предсказать, как изменится скорость реакции между ионами в растворе при увеличении ионной силы.

6. Раствор KNO_3, содержащий 8,44 массовых долей соли, показывает прирост температуры кипения на 0,797 ^{0}C по сравнению с температурой кипения воды. Вычислить степень диссоциации соли в растворе.

7. Вычислить эффективную концентрацию ионов Cu^{2+} и SO_4^{2-} в 0,1 н. растворе сульфата меди, если кажущаяся степень диссоциации соли равна 40 %.

8. Вычислить pH раствора и степень гидролиза соли в 0,1 М растворе $Cu(NO_3)_2$, если $K_2 = 3{,}4*10^{-7}$.

9. Вычислить ПР фосфата серебра, если растворимость этой соли в воде составляет $4{,}68*10^{-6}$ моль/л.

10. Написать уравнение реакции взаимодействия хрома концентрированной азотной кислотой. Определить число молей продукта пассивации. Указать окраску продукта восстановление.

11. Сколько молей газа образуется при взаимодействии дихромата(VI) калия с концентрированной соляной кислотой при нагревании? Какие свойства проявляет в реакции дихромат(VI) калия?

12. Какие реакции можно использовать, чтобы перевести TiO_2 в растворимое состояние? Напишите уравнения соответствующих реакций.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90 – 100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75 – 89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50 – 74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

9.7 Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Стехиометрические законы: закон сохранения массы, закон постоянства состава. Их роль в химии и современная трактовка. Газовые законы: закон Авогадро, уравнение Менделеева-Клапейрона.

2. Периодический закон Д. И. Менделеева. Физическое обоснование периодического закона и его современная формулировка. «Длинная» и «короткая» формы периодической таблицы. Классификация элементов ПС.

3. Основные понятия и определения термодинамики. Энтальпия системы. Энтальпия химической реакции. Экспериментальное определение энтальпии реакции (на примере реакции нейтрализации).

4. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Способы расчета энтальпий реакций с использованием закона Гесса (на конкретных примерах).

5. Энтальпия образования вещества. Стандартное состояние элемента и вещества. Расчет энтальпий реакций по стандартным энтальпиям образования веществ (на конкретном примере).

6. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы (примеры). Макро- и микросостояния системы. Термодинамическая вероятность и энтропия. Возрастание энтропии как движущая сила самопроизвольного процесса.

7. Энтропия вещества. Зависимость энтропии вещества от температуры, объема, агрегатного состояния. Энтропия образования вещества.

8. Энтропия химической реакции. Процессы, сопровождающиеся увеличением и уменьшением энтропии (примеры). Расчет энтропии химической реакции (на конкретном примере).

9. Энергия Гиббса. Стандартная энергия Гиббса образования вещества. Стандартная энергия Гиббса химической реакции. Расчет стандартной энергии Гиббса химической реакции (на конкретном примере).

10. Зависимость энергии Гиббса химической реакции от температуры (энтальпийный и энтропийный факторы процесса). Энергия Гиббса и самопроизвольность процесса.

11. Термодинамическая активность вещества. Расчет энергии Гиббса образования вещества с учетом его термодинамической активности. Какие выводы можно сделать по знаку и величине $\Delta_r G$ и $\Delta_r G^0$?

12. Химическое равновесие. Условия химического равновесия. Константа равновесия химической реакции. Термодинамический вывод константы равновесия.

13. Скорость химической реакции. Средняя и истинная скорость. Методы экспериментального определения скорости химических реакций (конкретный пример). Простые и сложные реакции. Особенности гетерогенных процессов.

14. Зависимость скорости химической реакции от концентрации. Основной закон химической кинетики. Кинетическое уравнение и порядок реакции. Экспериментальное определение порядка реакции (конкретный пример).

15. Влияние температуры на скорость химической реакции. Причины влияния. Уравнение Аррениуса. Энергетический профиль химической реакции. Экспериментальное определение энергии активации химической реакции (конкретный пример).

16. Катализ. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Причины влияния. Гомогенный и гетерогенный катализ. Автокатализ. Ферментативный катализ. Примеры практического использования катализаторов для изменения скорости реакции. Ингибирование реакций.

17. Обратимые химические реакции. Скорость обратимых химических реакций. Кинетическое описание химического равновесия. Связь константы равновесия обратимой реакции с константами скоростей прямого и обратного процессов.

18. Смещение химического равновесия при изменении внешних условий. Принцип Ле Шателье: термодинамическая и кинетическая трактовка.

19. Фазовые равновесия. Диаграммы состояния однокомпонентных систем (на примере иода и воды).

20. Растворы: твердые, жидкие, газообразные. Общие закономерности образования растворов. Способы выражения их состава. Растворимость. Насыщенные и пересыщенные растворы. Влияние температуры и давления на растворимость веществ.

21. Коллигативные свойства растворов. Осмос, причины его возникновения, осмотическое давление. Биологическая роль осмоса. Диализ.

22. Образование растворов электролитов. Электролитическая диссоциация. Энтальпии гидратации ионов. Сильные и слабые электролиты.

23. Равновесие диссоциации в растворах слабых электролитов. Степень диссоциации и константа диссоциации слабого электролита. Влияние концентрации и температуры на степень диссоциации слабого электролита.

24. Сильные электролиты (примеры). Ионная сила. Активность ионов в растворах сильных электролитов. Коэффициент активности.

25. Теория кислот и оснований Бренстеда и Лоури. Протолитические равновесия (на примере процессов диссоциации и нейтрализации кислот и оснований). Понятие о теории кислот и оснований Льюиса.

26. Ионное произведение воды. Влияние температуры на ионное произведение воды. Водородный показатель pH.

27. Гидролиз как пример протолитического равновесия. Гидролиз катиона и аниона (примеры). Полный (необратимый) гидролиз (примеры).

28. Константа гидролиза и ее связь с константами диссоциации кислот и оснований, образующих соль. Степень гидролиза. Зависимость степени гидролиза от концентрации соли и температуры.

29. Буферные системы. Расчет pH буферной системы (на примере ацетатного буфера). Механизм действия ацетатного буфера.

30. Буферные системы. Расчет pH буферной системы (на примере аммиачного буфера). Биологические буферные системы.

31. Равновесие осадок-раствор. Произведение растворимости. Условия выпадения и растворения осадка. Образование коллоидных систем малорастворимыми веществами.

32. Окислительно-восстановительные реакции (примеры). Важнейшие окислители и восстановители. Продукты восстановления перманганата калия и бихромата калия в зависимости от pH среды растворов.

33. Электродный потенциал. Его возникновение и измерение в гальваническом элементе. Электроды сравнения: водородный электрод, хлорсеребрянный электрод. Стандартный электродный потенциал. Ряд стандартных электродных потенциалов.

34. Зависимость электродного потенциала от условий проведения реакции. Уравнение Нернста

35. Направление протекания окислительно-восстановительной реакции. Вычисление ΔE^0 и ΔE (на конкретном примере). Константа равновесия окислительно-восстановительной реакции.

36. Электролиз. Химические источники тока. Современные гальванические элементы. Топливный элемент.

37. Квантовое описание строения атома. Атомные орбитали и квантовые числа. Графическое представление атомных орбиталей. Порядок заполнения атомных орбиталей в многоэлектронных атомах.

38. Энергетические диаграммы многоэлектронных атомов и периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Свойства атомов: радиус атома, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.

39. Комплексные соединения (примеры). Основные понятия: комплексообразователь, лиганд, координационное число. Образование комплексных частиц в растворах. Ступенчатые константы образования комплексных частиц и константы их устойчивости.

40. Химические реакции с участием комплексных частиц: реакции замещения лигандов; реакции с изменением степени окисления комплексообразователя; реакции, в которые вступают координированные лиганды (примеры).

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации

«экзамен»

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

10. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;
- продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.			
2.			
3.			
4.			