

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

« 25 » _____ 05 _____ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

Неорганическая химия
(наименование дисциплины)

Специальность
**18.05.02 Химическая технология материалов
современной энергетики**

специализация
**"Технология теплоносителей и радиозэкология ядерных
энергетических установок"**

Квалификация выпускника
Инженер

Разработчик _____ 25.05.2023 _____ Нифталиев С.И.
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой НХиХТ
(наименование кафедры, являющейся ответственной за специальность)

_____ 25.05.2023 _____ Нифталиев С.И.
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: химической технологии материалов ядерного топливного цикла; химической технологии разделения и применения изотопов; химической технологии теплоносителей и радиозащиты ядерных энергетических установок; радиационной химии и радиационного материаловедения; ядерной и радиационной безопасности на объектах использования ядерной энергии; химической технологии наноматериалов в области ядерной энергетики; химической технологии редких и редкоземельных металлов, химической технологии радиофармпрепаратов).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующего типа: *научно-исследовательский; технологический; организационно-управленческий; проектный.*

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	ИД1 _{опк-1} – Демонстрирует знание основ математики, физики, химии, химической технологии, применяет физико-математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{опк-1} – Демонстрирует знание основ математики, физики, химии, химической технологии, применяет физико-математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности	Знает: свойства оксидов, кислот, оснований и солей; периодический закон Д.И. Менделеева; структуру периодической системы; периодичность свойств атомов; периодичность химических свойств элементов, простых веществ и химических соединений; - свойства химических элементов и их соединений.
	Умеет: составлять электронные формулы атомов и ионов, строить энергетические диаграммы атомов и ионов и молекул; -характеризовать свойства элементов и их соединений в зависимости от положения элемента в Периодической системе; - проводить термодинамические и кинетические расчеты химических реакций; - изучать свойства элементов I-VIII групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева.
	Владеет: навыками составления электронных

	формул атомов и ионов; - навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона и Периодической системы элементов; - навыками определения возможности практического осуществления химической реакции.
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Неорганическая химия» является дисциплиной базовой части блока 1. Требования к «входным» знаниям, умениям и компетенциям студента.

Дисциплина «Неорганическая химия» изучается на 1 курсе, и базируется на знаниях по химии.

Для изучения дисциплины «Неорганическая химия» студент должен:

знать

- фундаментальные законы химии, необходимые для понимания научной картины мира;

уметь

- осуществлять поиск химической информации и оценивать ее достоверность;
 - ориентироваться и принимать решения в проблемных ситуациях;

владеть

- способностью к развитию познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химической науки и ее вклада в технический прогресс цивилизации; сложных и противоречивых путей развития идей, теорий и концепций современной химии.

Дисциплина «Неорганическая химия» является предшествующей для освоения дисциплин:

- Аналитическая химия;
- Физическая химия и коллоидная химия

4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет **10** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр		
		3	4	5
	акад	акад	акад	акад
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	360	144	144	72
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	166,35	61,6	73,9	30,85
Лекции	81	30	36	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	33	-	18	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	48	30	18	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-

Консультации текущие	4,05	1,5	1,8	0,75
Виды аттестации (зачет)	0,3	0,1	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	193,65	82,4	70,1	41,15
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	40,5	15	18	7,5
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	93,15	42,4	34,1	16,65
Подготовка к защите лабораторных работ или практическим занятиям (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	50	15	18	17
Реферат	10	10	-	-

5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указывается в дидактических единицах)	Трудоемкость раздела, час
1	Свойства химических элементов I-IV групп и их соединений .	<p>Строение атома водорода. Изотопы водорода. Способы получения водорода. Физические и химические свойства водорода.</p> <p>Применение водорода.</p> <p>Вода. Состав и электронное строение молекул воды. Структура воды в твердом и жидком состояниях. Физические и химические свойства воды. Роль воды в биологических процессах. Проблема чистой воды.</p> <p>Щелочные металлы. Физические и химические свойства, получение и хранение. Применение их соединений.</p> <p>Литий. Его особенности как элемента. Физические и химические свойства. Гидрид лития. Гидроксид лития.</p> <p>Подгруппа меди. Физические и химические свойства простых веществ, промышленные способы их получения.</p> <p>Соединения меди, серебра, золота. Химические свойства.</p> <p>Комплексные соединения элементов подгруппы меди.</p> <p>Бериллий. Физические и химические свойства. Соединения бериллия.</p> <p>Магний. Физические и химические свойства. Соединения магния.</p> <p>Щелочноземельные металлы. Физические и химические свойства.</p> <p>Соединения щелочноземельных металлов.</p> <p>Жесткость воды и способы ее устранения.</p> <p>Подгруппа цинка. Особенности химии ртути.</p> <p>Общая характеристика III группы ПСЭ. Бор, его особенности.</p> <p>Соединения бора с водородом. Борная кислота. Бора.</p> <p>Соединения бора с азотом. Комплексные соединения бора.</p> <p>Качественная реакция на бор.</p> <p>Алюминий и его соединения. Физические и химические свойства.</p> <p>Комплексы алюминия.</p> <p>Галлий, индий, таллий и их соединения. Особенности химии таллия.</p> <p>Лантаноиды. Химические свойства металлов. Важнейшие соединения лантаноидов.</p> <p>Актиноиды. Химические свойства. Важнейшие соединения.</p>	160,4

2	Свойства химических элементов IV -VIII групп и их соединений	<p>Углерод. Особенности химии углерода. Оксиды углерода. Угольная кислота. Гидрид углерода. Карбонилы металлов. Сероуглерод. Соединения углерода с азотом: дициан, циановодород, циановая, изоциановая и гремучая кислоты. Роданиды. Карбиды.</p> <p>Кремний и его соединения. Стекла. Силаны.</p> <p>Германий, олово, свинец и их соединения.</p> <p>Подгруппа титана. Соединения титана, циркония, гафния.</p> <p>Азот. Молекулярный азот. Соединения азота с водородом (аммиак, гидразин, гидроксиламин, азотистоводородная кислота и азиды). Оксиды азота. Азотистая кислота. Азотная кислота. Особенности ее взаимодействия с различными веществами.</p> <p>Фосфор. Аллотропия фосфора. Соединения фосфора.</p> <p>Мышьяк, сурьма, висмут и их соединения. Окислительные свойства висмутатов.</p> <p>Элементы подгруппы ванадия и их соединения.</p> <p>Кислород. Аллотропия кислорода. Соединения кислорода: оксиды, пероксиды, надпероксиды, озониды.</p> <p>Сера. Соединения серы с водородом, кислородом. Сернистая, тиосерная и серная кислоты.</p> <p>Концентрированная серная кислота как окислитель. Пероксокислоты (надкислоты) серы и их свойства.</p> <p>Селен и теллур, их соединения. Селеновая и теллуровая кислоты.</p> <p>Подгруппа хрома. Соединения хрома, молибдена и вольфрама; их окислительно-восстановительные свойства.</p> <p>Фтор. Отличия химии фтора от химии других галогенов.</p> <p>Хлор, бром, йод. Простые вещества. Соединения с водородом. Оксиды галогенов. Кислородсодержащие кислоты галогенов.</p> <p>Подгруппа марганца. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца.</p> <p>Благородные газы и их соединения.</p> <p>Общая характеристика элементов побочной подгруппы VIII группы ПСЭ. Железо, кобальт, никель. Физические и химические свойства. Их соединения.</p> <p>Семейство платиновых металлов. Комплексные соединения платиновых металлов.</p>	195,25
---	--	---	--------

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	ПЗ, час	СРО, час
1	Свойства химических элементов I-IV групп и их соединений.	30	18	30	82,4
2	Свойства химических элементов IV -VIII групп и их соединений.	51	15	18	111,25

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Свойства химических элементов I-IV групп и их соединений.	Свойства элементов I группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева	4
		Свойства элементов II группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева	8
		Свойства элементов III группы периодической системы элементов	10

		Д. И. Менделеева	
		Свойства элементов IV группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева	8
2	Свойства химических элементов IV -VIII групп и их соединений.	Свойства элементов V группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева	14
		Свойства элементов VI группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева	12
		Свойства элементов VII группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева	12
		Свойства элементов VIII группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева	13

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
1	Свойства химических элементов I-IV групп и их соединений.	Свойства элементов I группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева	6
		Свойства элементов II группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева	8
		Свойства элементов III группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева	8
		Свойства элементов IV группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева	8
2	Свойства химических элементов IV - VIII групп и их соединений.	Свойства элементов V группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева	6
		Свойства элементов VI группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева	4
		Свойства элементов VII группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева	4
		Свойства элементов VIII группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева	4

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1	Свойства химических элементов I-IV групп и их соединений.	Свойства элементов I группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева	4
		Свойства элементов II группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева	4
		Свойства элементов III группы периодической системы элементов	4

		Д. И. Менделеева	
		Свойства элементов IV группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева	6
2	Свойства химических элементов IV -VIII групп и их соединений.	Свойства элементов V группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева	4
		Свойства элементов VI группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева	4
		Свойства элементов VII группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева	4
		Свойства элементов VIII группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева	3

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Свойства химических элементов I-IV групп и их соединений.	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач); Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач); Подготовка к практическим занятиям (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач).	82,4
2	Свойства химических элементов IV -VIII групп и их соединений.	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач); Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач); Подготовка к практическим занятиям (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач).	111,25

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Гельфман, М. И. Неорганическая химия: учебное пособие / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 528 с. - ISBN 978-5-8114-0730-9. - Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210713>.

2. Ахметов, Н. С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии: учебное пособие / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 368 с. - ISBN 978-5-8114-1716-2. - Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/211658>

6.2 Дополнительная литература:

1. Угай, Я. А. Общая и неорганическая химия [Текст]: учебник для студ. вузов (гриф МО) / Я. А. Угай. - 3-е изд., испр., 4-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2004. - 527 с. - Библиогр.: с. 519. <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/12455>

2. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Текст]: учебник / Н. С. Ахметов. - 8-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2014. - 752 с. - ISBN 978-5-8114-1710-0 : 1100-00 <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/94241>

3. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. [Текст] / Н.Л. Глинка.- М.: Интеграл-пресс, 2014.- 240 с.
<http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/93903>

8. Занько, Н. Г. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак. -17-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. -704 с. - ISBN 978-5-8114-0284-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. -URL: <https://e.lanbook.com/book/209837>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Неорганическая химия», [Электронный ресурс] /С.И. Нифталиев, Л.В. Лыгина, – Воронеж: ВГУИТ, 2019. – 24 с.
<http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/116241>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы:

- Электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения 3KL» <https://education.vsu.ru/>,

- Автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры» <https://training.i-exam.ru/>,

- Базы данных по химии <https://chemister.ru/Links/database.htm>,

- Отечественные базы данных по химии

<http://www.chem.msu.su/rus/library/rusdbs.html>,

- Базы данных по химии и токсикологии <http://chemister.ru/Links/database.htm>,

- Химия. Базы данных https://elementy.ru/catalog/t39/Khimiya/q29/bazy_dannykh,

- Тестовые задания в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <https://education.vsu.ru/>.

- Информационная справочная система. Портал фундаментального химического образования ChemNet. Химическая информационная сеть: Наука, образование, технологии <http://www.chemnet.ru>,

- Справочная система. Сайт о химии. Неорганическая химия.

<https://www.xumuk.ru/nekrasov>.

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – ОС Windows, ОС ALT Linux.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Описание необходимых средств и приемов обучения:

лекционные аудитории, оборудованные аудио-визуальной системой (мультимедийный проектор, экран, усилитель мощности звука, микрофон, устройство коммутации, сетевой коммутатор для подключения к компьютерной сети (Интернет)) (№ 37, 020).

лаборатории неорганической химии (№ 016, 022, 025, 027, 029) оснащены необходимым оборудованием: Специализированные комплекты мебели для учебного процесса, Шкафы вытяжные лабораторные, Химическая посуда; Весы технические – WS-23; Вольтметры цифровые – Щ68003; Шкаф сушильный 2В-151; Акводистиллятор ДЭ – 15; Водонепроницаемый стандартный погружной/проникающий зонд тип Т Д=5; Высокотемпературный измерительный прибор с памятью данных Testo 735-2; Прибор РН-метр РНер-4; электролизер, гальванометр, выпрямитель переменного напряжения, электроды, спиртовки.

При чтении лекций используются следующие средства освоения дисциплины:

- таблицы: Периодическая система элементов Д. И. Менделеева, Электроотрицательность элементов, Таблица растворимости кислот, оснований, солей, Стандартные электродные потенциалы металлов;

плакаты по темам: Строение атома, Химическая связь, Агрегатное состояние веществ, Электрохимия;

- макеты кристаллических решеток;
- образцы металлов и неметаллов;
- образцы минералов и руд;
- образцы полимеров;
- установка «Смещение химического равновесия»; установка «Электропроводность электролитов»;
- гальванический элемент;
- электролизёр;
- аккумулятор;
- аппарат Киппа;
- демонстрационные опыты по разделам: Скорость химических реакций, Растворы, Растворы электролитов, Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия, комплексные соединения, I-II группы ПСЭ, III-IV группы ПСЭ, V группа ПСЭ, VI группа ПСЭ, VII-VIII группы ПСЭ.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются в виде отдельного документа и входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля) в виде приложения.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ « НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	ИД1 _{опк-1} – Демонстрирует знание основ математики, физики, химии, химической технологии, применяет физико-математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности

Содержание разделов дисциплины.

Строение атома водорода. Изотопы водорода. Способы получения водорода. Физические и химические свойства водорода. Применение водорода. Вода. Состав и электронное строение молекул воды. Структура воды в твердом и жидком состояниях. Физические и химические свойства воды. Роль воды в биологических процессах. Проблема чистой воды. Щелочные металлы. Физические и химические свойства, получение и хранение. Применение их соединений. Литий. Его особенности как элемента. Физические и химические свойства. Гидрид лития. Гидроксид лития. Подгруппа меди. Физические и химические свойства простых веществ, промышленные способы их получения. Соединения меди, серебра, золота. Химические свойства. Комплексные соединения элементов подгруппы меди. Бериллий. Физические и химические свойства. Соединения бериллия. Магний. Физические и химические свойства. Соединения магния. Щелочноземельные металлы. Физические и химические свойства. Соединения щелочноземельных металлов. Жесткость воды и способы ее устранения. Подгруппа цинка. Особенности химии ртути. Общая характеристика III группы ПСЭ. Бор, его особенности. Соединения бора с водородом. Борная кислота. Бура. Соединения бора с азотом. Комплексные соединения бора. Качественная реакция на бор. Алюминий и его соединения. Физические и химические свойства. Комплексы алюминия. Галлий, индий, таллий и их соединения. Особенности химии таллия. Лантаноиды. Химические свойства металлов. Важнейшие соединения лантаноидов. Actinoids. Химические свойства. Важнейшие соединения. Углерод. Особенности химии углерода. Оксиды углерода. Угольная кислота. Гидрид углерода. Карбонилы металлов. Сероуглерод. Соединения углерода с азотом: дициан, циановодород, циановая, изоциановая и гремучая кислоты. Роданиды. Карбиды. Кремний и его соединения. Стекла. Силаны. Германий, олово, свинец и их соединения. Подгруппа титана. Соединения титана, циркония, гафния. Азот. Молекулярный азот. Соединения азота с водородом (аммиак, гидразин, гидроксиламин, азотистоводородная кислота и азиды). Оксиды азота. Азотистая кислота. Азотная кислота. Особенности ее взаимодействия с различными веществами. Фосфор. Аллотропия фосфора. Соединения фосфора. Мышьяк, сурьма, висмут и их соединения. Окислительные свойства висмутатов. Элементы подгруппы ванадия и их соединения. Кислород. Аллотропия кислорода. Соединения кислорода: оксиды, пероксиды, надпероксиды, озониды. Сера. Соединения серы с водородом, кислородом. Сернистая, тиосерная и серная кислоты. Концентрированная серная кислота как окислитель. Пероксокислоты (надкислоты) серы и их свойства. Селен и теллур, их соединения. Селеновая и теллуговая кислоты. Подгруппа хрома. Соединения хрома, молибдена и вольфрама; их окислительно-восстановительные свойства. Фтор. Отличия химии фтора от химии других галогенов. Хлор, бром, йод. Простые вещества. Соединения с водородом. Оксиды галогенов. Кислородсодержащие кислоты галогенов. Подгруппа марганца. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца. Благородные газы и их соединения. Общая характеристика элементов побочной подгруппы VIII группы ПСЭ. Железо, кобальт, никель. Физические и химические свойства. Их соединения. Семейство платиновых металлов. Комплексные соединения платиновых металлов.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Неорганическая химия

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	ИД1 _{ОПК-1} – Демонстрирует знание основ математики, физики, химии, химической технологии, применяет физико-математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ОПК-1} – Демонстрирует знание основ математики, физики, химии, химической технологии, применяет физико-математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности	Знает: свойства оксидов, кислот, оснований и солей; периодический закон Д.И. Менделеева; структуру периодической системы; периодичность свойств атомов; периодичность химических свойств элементов, простых веществ и химических соединений; - свойства химических элементов и их соединений.
	Умеет: составлять электронные формулы атомов и ионов, строить энергетические диаграммы атомов и ионов и молекул; -характеризовать свойства элементов и их соединений в зависимости от положения элемента в Периодической системе; - проводить термодинамические и кинетические расчеты химических реакций; - изучать свойства элементов I-VIII групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева.
	Владеет: навыками составления электронных формул атомов и ионов; - навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона и Периодической системы элементов; - навыками определения возможности практического осуществления химической реакции.

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

В ходе формирования компетенций при изучении дисциплины существуют следующие показатели и критерии оценивания:

№ п/п	Показатель	Критерии оценивания	Описание шкалы оценивания
1	Тест	Процентная шкала Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»	0-100 %; 0-60% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
2	Собеседование на практических занятиях	Отметка в системе «зачтено – не зачтено»	Зачтено, не зачтено
3	Кейс-задача	Уровневая шкала	Уровни обученности: - «первый уровень обученности», компетенция не освоена, недостаточный уровень освоения компетенции;

			<p>- «второй уровень обученности», компетенция освоена, базовый уровень освоения компетенции ;</p> <p>- «третий уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции;</p> <p>- «четвертый уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции;</p> <p>Отметка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он продемонстрировал второй уровень обученности;</p> <p>- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он продемонстрировал третий уровень обученности;</p> <p>- оценка «отлично» выставляется студенту, если он продемонстрировал четвёртый уровень обученности;</p> <p>- оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он продемонстрировал первый уровень обученности.</p>
--	--	--	---

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс компетенции	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Свойства химических элементов I-IV групп и их соединений.	ОК-1	Тест	126-152;	Процентная шкала
			Собеседование	1-17;	Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Тест	153-215;	Процентная шкала
			Собеседование	18-46;	Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Тест	216-269	Процентная шкала
			Собеседование	47-72;	Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
2	Свойства химических элементов IV -VIII групп и их соединений.	ОК-1	Тест	270-327	Процентная шкала
			Собеседование	73-114;	Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Кейс-задача	348-354	Уровневая шкала
			Тест	328-354	Процентная шкала
			Собеседование	115-125	Отметка в системе «зачтено – не зачтено»

3 Оценочные средства для промежуточной аттестации. 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

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, практических занятиях, тестовые задания в виде решения контрольных работ на практических работах и самостоятельно (домашняя контрольная работа). Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему «Ведомости».

Студенту, набравшему в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре, оценка на зачете проставляется автоматически: 60-100% - зачтено;

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 % бально-рейтинговой оценки, допускается до зачета, который проводится в виде устных ответов на 2 вопроса и решения кейс-задачи.

3.1 Вопросы к собеседованию (текущий контроль, опросы на практических занятиях)

3.1.1 Шифр и наименование компетенции: ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности

№	Формулировка задания
1.	Строение атома водорода. Изотопы водорода.
2.	Способы получения водорода.
3.	Физические и химические свойства водорода. Применение водорода.
4.	Вода. Состав и электронное строение молекул воды. Структура воды в твердом и жидком состояниях. Физические и химические свойства воды. Роль воды в биологических процессах. Проблема чистой воды.
5.	Физические и химические свойства водорода. Применение водорода.
6.	Щелочные металлы. Физические и химические свойства. Получение и хранение. Применение их соединений.
7.	Литий. Его особенности как элемента. Физические и химические свойства. Гидрид лития. Гидроксид лития.
8.	Подгруппа меди. Физические и химические свойства простых веществ, промышленные способы их получения.
9.	Соединения меди, серебра, золота. Химические свойства. Комплексные соединения элементов подгруппы меди.
10.	Бериллий. Физические и химические свойства. Соединения бериллия.
11.	Магний. Физические и химические свойства. Соединения магния.
12.	Щелочноземельные металлы. Физические и химические свойства. Соединения щелочноземельных металлов.
13.	Жесткость воды и способы ее устранения.
14.	Подгруппа цинка. Особенности химии ртути.
15.	Общая характеристика III группы ПСЭ. Бор, его особенности. Соединения бора с водородом. Борная кислота. Бора.
16.	Соединения бора с азотом. Комплексные соединения бора. Качественная реакция на бор.
17.	Алюминий и его соединения. Физические и химические свойства. Комплексы алюминия.
18.	Галлий, индий, таллий и их соединения. Особенности химии таллия.
19.	Углерод. Особенности химии углерода. Оксиды углерода. Угольная кислота. Гидрид углерода. Карбонилы металлов. Сероуглерод.
20.	Соединения углерода с азотом: дициан, циановодород, циановая, изоциановая и гремучая кислоты. Роданиды. Карбиды.
21.	Кремний и его соединения. Стекла. Силаны.
22.	Германий, олово, свинец и их соединения.
23.	Подгруппа титана. Соединения титана, циркония, гафния.
24.	Азот. Молекулярный азот. Соединения азота с водородом (аммиак, гидразин, гидроксилламин,

	азотистоводородная кислота и азиды).
25.	Оксиды азота. Азотистая кислота. Азотная кислота. Особенности ее взаимодействия с различными веществами.
26.	Фосфор. Аллотропия фосфора. Соединения фосфора.
27.	Мышьяк, сурьма, висмут и их соединения. Окислительные свойства висмутатов.
28.	Элементы подгруппы ванадия и их соединения.
29.	Кислород. Аллотропия кислорода. Соединения кислорода: оксиды, пероксиды, надпероксиды, озониды.
30.	Сера. Соединения серы с водородом, кислородом. Сернистая, тиосерная и серная кислоты.
31.	Концентрированная серная кислота как окислитель. Пероксокислоты (надкислоты) серы и их свойства.
32.	Селен и теллур, их соединения. Селеновая и теллуговая кислоты.
33.	Подгруппа хрома. Соединения хрома, молибдена и вольфрама; их окислительно-восстановительные свойства.
34.	Фтор. Отличия химии фтора от химии других галогенов.
35.	Хлор, бром, йод. Простые вещества. Соединения с водородом.
36.	Оксиды галогенов. Кислородсодержащие кислоты галогенов.
37.	Подгруппа марганца. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца.
38.	Благородные газы и их соединения.
39.	Общая характеристика элементов побочной подгруппы VIII группы ПСЭ. Железо, кобальт, никель. Физические и химические свойства. Их соединения.
40.	Семейство платиновых металлов. Комплексные соединения платиновых металлов.
41.	Лантаноиды. Химические свойства металлов. Важнейшие соединения лантаноидов.
42.	Актиноиды. Химические свойства. Важнейшие соединения.

3.2 Тест

3.2.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности

№ темы	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
43.	Заполненные орбитали на различных подуровнях отличаются друг от друга (-)Числом электронов. (-)Только формой. (-)Только энергией. (+)Формой и энергией
44.	Элемент, имеющий строение внешнего уровня $3d^3 4s^2$ обладает (-)Окислительными свойствами. (+)Восстановительными свойствами. (-)Как окислительными, так и восстановительными свойствами.
45.	Сила бескислородных кислот от фтороводородной до иодоводородной кислоты изменяется (-)Периодически. (-)Не меняется. (-)Уменьшается. (+)Увеличивается.
46.	Элементы относят к главным подгруппам, так как они (-)Стоят в левой части группы. (+)Включают элементы как малых, так и больших периодов. (-)Стоят в правой части группы. (-)Включают элементы только больших периодов.
47.	Ёмкость энергетических подуровней в атоме (+)Принципом Паули. (-)Правилом Хунда. (-)Правилом Клечковского. (-)Принципом наименьшей энергии.
48.	Фосфор относится (-)К s-элементам. (+)К p-элементам.

	(-)К d-элементам. (-)К f-элементам.
49.	В таблице Д.И.Менделеева f-элементы находятся (-)В пятом периоде. (+)В шестом периоде. (+)В седьмом периоде. (-)В пятой группе.
50.	Орбиталей на третьем энергетическом уровне (-)Три. (-)Четыре. (-)Пять. (+)Девять.
51.	Изменение свойств гидроксидов элементов в периоде с увеличением заряда ядра (+)Основные свойства уменьшаются. (-)Без закономерности. (-)Основные свойства увеличиваются. (-)Не меняются.
52.	На высшую валентность элемента в таблице Менделеева указывает (-)Номер периода. (+)Номер группы. (-)Число электронов на внешнем уровне. (-)Порядковый номер элемента.
53.	Изменение свойств гидроксидов у одного и того же металла с повышением валентности (+)Основные свойства уменьшаются. (-)Не меняются. (-)Основные свойства усиливаются. (-)Без закономерности.
54.	Элементы побочных подгрупп относятся (-)s, p и d-семействам. (-)s и p- семействам. (-)p и d- семействам. (+)d и f- семействам.
55.	Магнитное квантовое число имеет значения: +1, 0, -1 (-)На s-подуровне. (+)На p-подуровне. (-)На d-подуровне. (-)На f-подуровне.
56.	Электронные аналоги, описываемые формулой внешнего уровня ...ns2np2, где n – номер периода (-)P. (+)Si. (-)Pb. (+)C.
57.	К d-элементам относятся (-)N. (+)Fe. (+)Au. (-)Na.
58.	Инертные газы, которые с точки зрения строения атома, не могут образовывать валентные связи (-)Криптон. (-)Ксенон. (+)Неон. (+)Гелий.
59.	В атоме не может быть двух _____ (электронов)с одинаковым набором всех четырех квантовых чисел. Ответ введите одним словом.
60.	Порядковый номер элемента определяет (-)число нейтронов (+)заряд ядра (-)номер периода (-)номер группы
61.	Число неспаренных электронов на подуровне можно определить с помощью

	(-)правила Клечковского (-)принцип Паули (+)правила Гунда (-)принципа наименьшей энергии
62.	Количество орбиталей на уровне подсчитывается по формуле (-)2(l+1) (+)n ² (-)2 n ² (-)2l+1
63.	Энергию электрона характеризует (-)s (-)n (+)n+l (-)ml
64.	Магнитное квантовое число характеризует (-)энергию электрона на уровне (-)форму электронного облака (-)собственный момент количества движения. (+)ориентацию орбиталей в пространстве.
65.	Заполненные орбитали на различных подуровнях отличаются друг от друга (-)Числом электронов. (-)Только формой. (-)Только энергией. (+)Формой и энергией
66.	Элемент, имеющий строение внешнего уровня 3d ³ 4s ² обладает (-)Окислительными свойствами. (+)Восстановительными свойствами. (-)Как окислительными, так и восстановительными свойствами.
67.	Сила бескислородных кислот от фтороводородной до иодоводородной кислоты изменяется (-)Периодически. (-)Не меняется. (-)Уменьшается. (+)Увеличивается.
68.	Элементы относят к главным подгруппам, так как они (-)Стоят в левой части группы. (+)Включают элементы как малых, так и больших периодов. (-)Стоят в правой части группы. (-)Включают элементы только больших периодов.
69.	Ёмкость энергетических подуровней в атоме (+)Принципом Паули. (-)Правилом Хунда. (-)Правилом Клечковского. (-)Принципом наименьшей энергии.

3.2.2 Шифр и наименование компетенции: ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности

№ темы	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
70.	Молекула CO ₂ имеет линейное строение. Каков тип гибридизации углерода в молекуле углекислого газа? 1) Нет гибридизации 2) sp ³ 3) sp ² +4) sp ¹
71.	Какие виды (типы) связей существуют в жидком H ₂ ? 1) Водородная 2) Ионная +3) Ковалентная неполярная

	<p>4) Ковалентная полярная +5) Слабая межмолекулярная 6) Неметаллическая</p>
72.	<p>Какие виды (типы) связей существуют в твердой воде (лед)?</p> <p>1) Водородная 2) Ионная 3) Ковалентная неполярная 4) Ковалентная полярная 5) Металлическая 6) Неметаллическая</p>
73.	<p>Какие виды (типы) связей существуют в жидкой воде?</p> <p>+1) Водородная 2) Ионная 3) Ковалентная неполярная +4) Ковалентная полярная 5) Металлическая 6) Неметаллическая</p>
74.	<p>Какие виды (типы) связи представлены в твердом K_3PO_4?</p> <p>1) Водородная +2) Ионная 3) Ковалентная неполярная +4) Ковалентная полярная 5) Металлическая 6) Неметаллическая</p>
75.	<p>Какие пары молекул могут вступать во взаимодействие с образованием водородных связей?</p> <p>1) H_2O и H_2O 2) H_2O и H_2 3) H_2 и H_2 4) H_2O и NH_3 5) NH_3 и NH_3 6) CH_4 и HF</p>
76.	<p>Укажите тип гибридизации, если валентный угол (угол между соседними химическими связями) равен $109,5^\circ$.</p> <p>1) Нет гибридизации 2) sp^3 3) sp^2 4) sp^1</p>
77.	<p>Укажите тип гибридизации, если валентный угол (угол между соседними химическими связями) равен 120°.</p> <p>1) Нет гибридизации 2) sp^3 3) sp^2 4) sp^1</p>
78.	<p>Укажите тип гибридизации, если валентный угол (угол между соседними химическими связями) равен 180°.</p> <p>1) Нет гибридизации 2) sp^3 3) sp^2 4) sp^1</p>
79.	<p>В какой молекуле имеются только σ-связи?</p> <p>1) SO_2 2) SO_3 3) C_2H_6 4) CO</p>
80.	<p>Какая из связей характеризуется наибольшей степенью ионности?</p> <p>1) $K-O$ 2) $Fe-O$ 3) $Pb-O$ 4) $Li-O$</p>
81.	<p>Какой вид (тип) связи в молекуле PH_3?</p> <p>1) Водородная 2) Ионная</p>

	3) Ковалентная неполярная 4) Ковалентная полярная 5) Металлическая 6) Неметаллическая
82.	В каком соединении степень окисления кислорода положительна? 1) $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$ 2) HOCl 3) H_2O_2 4) OF_2
83.	В какой молекуле в образовании связей участвуют sp^2 -гибридные атомные орбитали? 1) H_2O 2) HCl 3) BCl_3 4) N_2
84.	Сколько π -связей в молекуле CO_2 ? 1) 0 2) 1 3) 2 4) 4
85.	В каком примере степень окисления и валентность азота отличаются по абсолютной величине? 1) NH_3 2) NH_4Cl 3) NO 4) Na_3N
86.	В каком примере валентность и степень окисления одного из атомов не совпадают по абсолютной величине? 1) N_2 2) Ca_3P_2 3) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 4) H_2O_2
87.	У какой молекулы дипольный момент не равен нулю? 1) NH_3 2) N_2 3) BeCl_2 4) CO_2
88.	Наибольшее число ковалентных связей между двумя атомами равно _____. 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 6 6) 8
89.	Какая из связей наименее прочная? 1) Ионная 2) Ковалентная 3) Водородная 4) Металлическая
90.	Какого вида электронные облака углерода участвуют в образовании σ -связей в молекулах углекислого газа? 1) p -облака 2) sp^3 -гибридные 3) sp^2 -гибридные 4) sp^1 -гибридные
91.	Сколько σ -связей в молекуле CO_2 ? 1) Одна 2) Две 3) Три 4) Четыре
92.	Укажите тип гибридизации, если угол между связями равен 120° . 1) Нет гибридизации

	2) sp^1 3) sp^2 4) sp^3 5) sp^3d^2
93.	В какой молекуле наибольшее число π-связей? 1) O_2 2) N_2 3) CH_4 4) $NaCl$
94.	Какая из молекул является наиболее полярной? +1) HCl 2) CO_2 3) H_2 4) $BeCl_2$
95.	Какой из атомов не проявляет высшую валентность, равную номеру группы? 1) Фтор 2) Аргон 3) Ванадий 4) Бром
96.	В какой молекуле имеются sp^3 -гибридные атомные орбитали? 1) CO_2 2) $MgCl_2$ 3) HCl 4) SiF_4
97.	У какого из указанных элементов нельзя повысить ковалентность за счет перехода атома в возбужденное состояние? 1) Аргон; 2) Фосфор; 3) Сера; 4) Азот
98.	При повышении температуры увеличивается степень разложения HI на простые вещества. Свидетельствует ли этот факт о том, что взаимодействие сопровождается тепловым эффектом? 1) Нет 2) Да, это означает, что реакция экзотермическая 3) Да, это означает, что реакция эндотермическая
99.	Функцией состояния термодинамической системы не является: 1) энергия Гиббса 2) теплота 3) энтропия 4) внутренняя энергия
100.	Стандартной энтальпией образования $CaCO_3$ (к.) является изменение энтальпии в термохимической реакции: 1) Ca (к.) + C (графит) + $3/2 O_2$ (г.) = $CaCO_3$ (к.) 2) $2Ca$ (к.) + $2C$ (графит) + $3O_2$ (г.) = $2CaCO_3$ (к.) 3) CaO (к.) + CO_2 (г.) = $CaCO_3$ (к.) 4) $Ca(HCO_3)_2$ (к.) = $CaCO_3$ (к.) + CO_2 (г.) + H_2O (г.)
101.	С уменьшением энтропии протекает процесс: 1) кипения жидкости 2) плавления льда 3) кристаллизации соли из раствора 4) электролитической диссоциации соли в растворе
102.	При синтезе аммиака N_2 (г) + $3H_2$ (г) = $2NH_3$ (г) энтропия системы: 1) для прямой реакции не изменяется, для обратной увеличивается 2) для обратной реакции не изменяется, для прямой увеличивается 3) для прямой реакции увеличивается, для обратной уменьшается 4) для прямой реакции уменьшается, для обратной увеличивается
103.	Следствие второго начала термодинамики: в изолированной термодинамической системе могут самопроизвольно протекать реакции 1) с уменьшением энтропии 2) с увеличением энтропии 3) с поглощением теплоты

	4) с выделением теплоты
104.	Среди следующих утверждений неверными являются Если $\Delta H > 0$, $\Delta S < 0$, то химическая реакция протекает только при достаточно высоких температурах Если $\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$, то химическая реакция протекает только при достаточно низких температурах Если $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$, то протекание химической реакции возможно при любых температурах Если $\Delta H = T\Delta S$, то химическая реакция находится в состоянии равновесия
105.	Истинное химическое равновесие характеризуется значением свободной энергии 1) $G > 0$ 2) $G = 0$ 3) $G < 0$ 4) $G = \min$ 5) $G = \max$
106.	К процессам, в результате которых происходит уменьшение энтропии, относятся: 1) плавление 2) фазовый переход $H_2O(\text{жидк.}) = H_2O(\text{тв.})$ 3) фазовый переход $H_2O(\text{жидк.}) = H_2O(\text{газ})$ 4) полимеризация 5) реакция синтеза
107.	Функциями состояния термодинамической системы не являются: 1) энергия Гиббса 2) теплота 3) энтропия 4) внутренняя энергия 5) работа
108.	Какие реакции могут протекать самопроизвольно: 1) $CH_4 + CO_2 = 2CO + 2H_2$ $\Delta G = 170,95$ кДж/моль 2) $C(k) + O_2(g) = 2CO(g)$ $\Delta G = -137$ кДж/моль 3) $PbS(k) + 2HCl(ж) = H_2S(g) + PbCl_2(ж)$ $\Delta G = 30,9$ кДж/моль 4) $3PbS(k) + 8HNO_3(ж) = 3PbSO_4(ж) + 8NO(g) + 4H_2O(ж)$ $\Delta G = -1454,3$ кДж/моль
109.	При уменьшении объема системы в 2 раза путем сжатия скорость химической реакции $2NO(\text{газ}) + O_2(\text{газ}) = 2NO_2(\text{газ})$ 1) увеличится в 8 раз 2) уменьшится в 2 раза 3) уменьшится в 8 раз 4) увеличится в 2 раза
110.	При увеличении давления в 4 раза скорость химической реакции $CaO(\text{тв}) + CO_2(\text{газ}) = CaCO_3(\text{тв})$ 1) уменьшится в 8 раз 2) не изменится 3) увеличится в 4 раза 4) увеличится в 16 раз
111.	Температурный коэффициент скорости реакции равен 3. При охлаждении системы от $50^\circ C$ до $30^\circ C$ скорость реакции 1) не изменилась 2) уменьшилась в 9 раз 3) уменьшилась в 6 раз 4) уменьшилась в 3 раза
112.	Величина константы равновесия зависит только от природы реагирующих веществ и _____.
113.	Точная зависимость скорости реакции от _____ задается уравнением Аррениуса.
114.	Скорость реакции $FeCl_3 + 3KCN \rightarrow Fe(CNS)_3 + 3KCl$ в растворе при разбавлении смеси водой вдвое уменьшится в _____ раз.
115.	При концентрациях А и В, равных 0,1 и 0,2 моль/дм ³ скорость реакции $2A + B = C$ равна 0,02 моль/(дм ³ · мин). Константа скорости реакции $2A + B = C$ равна _____.
116.	Скорости большинства химических реакций увеличиваются в 2 - 4 раза при увеличении температуры на каждые _____ градусов Цельсия.
117.	Химическое равновесие – это состояние химической системы, при котором возможны 2 реакции, идущие с равными _____ в противоположных направлениях.
118.	Константой химического равновесия называется отношение _____ скоростей прямой и _____

	обратной реакции. Ответ введите одним словом.
119.	_____ - это вещество, изменяющее скорость химической реакции, но не влияющее на смещение химического равновесия. Ответ введите одним словом.
120.	Константа равновесия химической реакции зависит от 1) концентрации 2) температуры 3) природы реагирующих веществ 4) давления 5) катализатора
121.	Выход продуктов реакции, протекающей по уравнению $2A + B = C + 3D$, увеличивается при 1) увеличении концентрации вещества A 2) увеличении концентрации вещества B 3) уменьшении концентрации вещества A 4) уменьшении концентрации вещества B 5) введении в систему положительного катализатора
122.	Скорость прямой реакции, протекающей по уравнению $A + B = AB$ увеличивается при 1) увеличении концентрации вещества A 2) увеличении концентрации вещества B 3) увеличении концентрации вещества AB 4) уменьшении концентрации вещества A 5) уменьшении концентрации вещества B 6) уменьшении концентрации вещества AB
123.	В экзотермической химической реакции $2SO_{2(r)} + O_{2(r)} = 2SO_{3(r)}$ ($\Delta H < 0$) смещение химического равновесия может быть вызвано 1) изменением давления 2) изменением температуры 3) введением в систему положительного катализатора 4) введением в систему ингибитора 5) изменением концентрации исходных веществ
124.	От каких факторов зависит константа скорости реакции? 1) от концентрации 2) от наличия катализатора в системе 3) от давления в системе 4) от температуры 5) от природы реагирующих веществ
125.	Факторами, которые приводят к смещению равновесия, но не влияют на величину константы равновесия, являются: 1) давление 2) концентрация 3) наличие в системе катализатора 4) температура
126.	Правило Вант-Гоффа выражает зависимость скорости химической реакции от 1) температуры 2) концентрации 3) давления 4) катализатора 5) природы реагирующих веществ
127.	Сместится ли равновесие в реакции $2SO_{2(г)} + O_{2(г)} = 2SO_{3(г)}$, если при неизменной температуре уменьшить давление путем увеличения объема газовой смеси? 1) не сместится 2) сместится влево 3) сместится вправо
128.	Сместится ли равновесие в реакции $2SO_{2(г)} + O_{2(г)} = 2SO_{3(г)}$, если при неизменной температуре уменьшить давление путем увеличения объема газовой смеси? 1) не сместится 2) сместится влево 3) сместится вправо
129.	При увеличении концентраций реагирующих веществ значение константы скорости химической реакции 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

	1) 50 % 2) 45 % 3) 55 % 4) 40 %
142.	Рассчитайте массу NaOH, необходимую для приготовления 5 л 0,1 моль/л раствора этого вещества. $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль}$. 1) 10 г 2) 20 г 3) 50 г 4) 100 г
143.	Сколько соли нужно растворить в 5 кг воды для получения раствора с массовой долей соли 10 % ? 1) 0,442 кг 2) 0,342 кг 3) 0,556 кг 4) 0,725 кг
144.	Сколько KBr нужно растворить в 250 г воды для получения раствора с массовой долей бромида калия 2 % ? 1) 4,8 г 2) 4,9 г 3) 5,0 г 4) 5,1 г
145.	Для нейтрализации 42 мл раствора серной кислоты потребовалось 14 мл 0,3 моль/дм ³ раствора NaOH. Определите молярную концентрацию раствора серной кислоты. 1) 0,05 моль/дм ³ 2) 0,10 моль/дм ³ 3) 0,15 моль/дм ³ 4) 0,20 моль/дм ³
146.	При растворении 67,2 дм ³ хлороводорода (н. у) в воде получен 0,3 моль/дм ³ раствор соляной кислоты. Объем этого раствора равен 1) 2,24 дм ³ 2) 3,00 дм ³ 3) 10,00 дм ³ 4) 22,40 дм ³
147.	Молярная концентрация эквивалента гидроксида бария в растворе составляет 0,2 моль/дм ³ . Молярная концентрация этого раствора равна 1) 0,1 моль/дм ³ 2) 0,2 моль/дм ³ 3) 0,05 моль/дм ³ 4) 0,3 моль/дм ³
148.	Осмотическое давление раствора электролита вычисляется по формуле: 1) $p = p_0 X_1$ 2) $p = i p_0 X_1$ 3) $p = i c R T$ 4) $p = c R T$
149.	При растворении 40 г NaOH ($M = 40 \text{ г/моль}$) в 162 г воды получится раствор с мольной долей гидроксида натрия 1) 0,100 2) 0,111 3) 0,198 4) 0,247
150.	Какой из указанных водных растворов (с одинаковой молярной концентрацией) закипит при более высокой температуре? 1) раствор хлорида натрия 2) раствор сахара 3) раствор иодида натрия 4) раствор ортофосфата натрия
151.	Какой формулой нужно пользоваться для вычисления давления насыщенного пара растворителя над раствором неэлектролита? 1) $p = c R T$ 2) $p = p_0 X_1$ 3) $p = n R T / V$ 4) $p = P_0 V_0 / V_1$
152.	Какой раствор кристаллизуется при более низкой температуре: 0,1 %-ный раствор глюкозы ($M = 180 \text{ г/моль}$) или 0,1 %-ный раствор альбумина ($M = 68\,000 \text{ г/моль}$)? 1) Альбумина 2) Глюкозы 3) Температуры кристаллизации одинаковы 4) Недостаточно данных
153.	В каком случае получится раствор с более высокой температурой кипения: при растворении в 100 г воды 15 г карбамида ($M = 60 \text{ г/моль}$) или при растворении в 200 г воды 30 г глюкозы ($M = 180 \text{ г/моль}$)? 1) В первом 2) Во втором 3) Одинаковые температуры кипения 4) Недостаточно данных
154.	К сильным электролитам относятся все вещества ряда: 1) KOH, H ₂ O, CH ₃ COONa 2) BaCl ₂ , NaNO ₃ , H ₂ SO ₄ 3) Ca(OH) ₂ , H ₂ S, ZnSO ₄ 4) PbCO ₃ , AlBr ₃ , H ₂ CO ₃
155.	Какая из указанных кислот не является сильным электролитом? 1) HF 2) HCl 3) HBr 4) HI
156.	Какое из указанных оснований наиболее сильное?

	1) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
157.	Степень диссоциации уксусной кислоты в водном растворе увеличится, если 1) интенсивно перемешать этот раствор 2) добавить в раствор ацетат натрия 3) разбавить раствор водой 4) увеличить концентрацию уксусной кислоты
158.	В какую сторону сместится равновесие электролитической диссоциации уксусной кислоты в водном растворе при добавлении соляной кислоты? 1) Влево 2) Вправо 3) Не сместится 4) Недостаточно данных
159.	В какую сторону сместится равновесие электролитической диссоциации ацетата натрия при добавлении гидроксида натрия? 1) Вправо 2) Влево 3) Не сместится 4) Недостаточно данных
160.	В растворе слабого одноосновного основания с концентрацией 0,1 моль/л степень диссоциации основания равна 0,01. Такой раствор имеет значение pH 1) 0,001 2) 11 3) 3 4) 0,1
161.	Концентрация гидроксид-ионов равна 10^{-2} моль/л. pH этого раствора равен 1) 12 2) 10^{-12} 3) 10^{-2} 4) 2
162.	Водный раствор имеет pH=4, если концентрация ионов водорода составляет _____ моль/дм ³ . 1) 0,0001 2) 10000 3) 4 4) 0,0004
163.	Какова концентрация гидроксид-ионов в растворе, если pH раствора равен 4 ? 1) 10^{-4} моль/дм ³ 2) 4 моль/дм ³ 3) 4 % 4) 10^{-10} моль/дм ³
164.	Вычислите pH 0,05 М раствора некоторого основания $\text{Me}(\text{OH})_2$, если степень его диссоциации равна 0,1. 1) $-\lg(5 \cdot 10^{-3})$ 2) $\lg(5 \cdot 10^{-3})$ 3) 2 4) 12
165.	Определите pH в 0,1 М растворе уксусной кислоты, если степень ее диссоциации равна 0,01. 1) 11 2) 4 3) 5 4) 3
166.	Определите pH в 0,1 М растворе уксусной кислоты, если степень ее диссоциации равна 0,01. 1) 11 2) 4 3) 5 4) 3
167.	Растворимость гидроксида магния в воде уменьшится при добавлении 1) HCl 2) воды 3) NaOH 4) NaCl
168.	Растворимость электролита B_2A равна $1 \cdot 10^{-4}$ моль/л. Произведение растворимости этого электролита составляет 1) $1 \cdot 10^{-12}$ 2) $4 \cdot 10^{-12}$ 3) $2 \cdot 10^{-8}$ 4) $1 \cdot 10^{-8}$
169.	Растворимость какого из указанных веществ больше? 1) AgBr (ПР = $6 \cdot 10^{-13}$) 2) $\text{Cd}(\text{OH})_2$ (ПР = $2 \cdot 10^{-14}$) 3) AgI (ПР = $1,1 \cdot 10^{-16}$) 4) FeS (ПР = $5 \cdot 10^{-18}$)
170.	Выпадет ли осадок сульфата свинца, если слить равные объемы 0,0002 М раствора $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и 0,0002 М раствора $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$? ПР(PbSO_4) = $1,6 \cdot 10^{-8}$. 1) Да 2) Нет

	3) Недостаточно данных
171.	При добавлении какого из указанных электролитов растворимость гидроксида магния уменьшится? 1) NaOH 2) HCl 3) Na ₂ SO ₄ 4) NaCl
172.	47) Степень гидролиза сульфида натрия можно уменьшить прибавлением 1) HCl 2) этилового спирта 3) сероводорода 4) воды
173.	В растворе какой соли фенолфталеин окрасится в малиновый цвет? 1) Na ₂ CO ₃ 2) CuCl ₂ 3) NaCl 4) Na ₂ SO ₄
174.	Прибавлением какого вещества можно уменьшить степень гидролиза сульфида натрия? 1) HCl 2) H ₂ S 3) AlCl ₃ 4) Na ₂ SO ₄
175.	Гидролиз идет до конца (практически необратимо) при растворении в воде соли 1) AlCl ₃ 2) Al ₂ (SO ₄) ₃ 3) Al(NO ₃) ₃ 4) Al ₂ S ₃
176.	Какая соль в водном растворе подвергается гидролизу по аниону? 1) BaSO ₄ 2) CuCl ₂ 3) K ₂ SO ₄ 4) K ₂ S
177.	Окислительно-восстановительной является реакция, уравнение которой 1) CaCO ₃ +SiO ₂ =CaSiO ₃ +CO ₂ 2) BaSO ₃ =SO ₂ +BaO 3) CuCl ₂ +Fe=FeCl ₂ +Cu 4) CuSO ₄ +2KOH=Cu(OH) ₂ +K ₂ SO ₄
178.	Степень окисления марганца в MnO ₂ равна: 1) - 4 2) + 4 3) - 2 4) + 2
179.	Процесс отдачи электронов молекулой, атомом, ионом называется 1) окислением 2) восстановлением 3) электролизом 4) диссоциацией
180.	В соединении NH ₃ азот может выступать в роли 1) только окислителя 2) только восстановителя 3) и окислителя, и восстановителя 4) не будет ни окислителем, ни восстановителем
181.	Реакция 2NH ₃ +3CuO=3Cu+N ₂ +3H ₂ O по типу является 1) внутримолекулярной ОВР 2) межмолекулярной ОВР 3) реакцией самоокисления-самовосстановления 4) реакцией ионного обмена
182.	В гальваническом элементе Даниэля-Якоби (медно-цинковом) анодным процессом будет: а) окисление цинка б) восстановление цинка в) окисление меди

	г) восстановление меди
183.	В гальваническом элементе, состоящем из медной и железной пластинок, погруженных в растворы их солей, катодным процессом будет: а) окисление меди б) восстановление железа в) окисление железа г) восстановление меди
184.	В гальваническом элементе, состоящем из медной и серебряной пластинок, погруженных в растворы их солей, катодным процессом будет: а) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ б) $\text{Cu} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^{2+}$ в) $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$ г) $\text{Ag} - \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}^+$
185.	В гальваническом элементе, состоящем из цинковой и серебряной пластинок, погруженных в растворы собственных солей, цинковая пластина будет: а) инертным катодом б) активным анодом в) активным катодом г) инертным анодом
186.	Какой процесс протекает на катоде при пропускании электрического тока через расплав хлорида натрия? а) $\text{Na} - \text{e}^- \rightarrow \text{Na}^+$ б) $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2$ в) $\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}$ г) $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$

3.2.4 Шифр и наименование компетенции: ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности

№	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
187.	При растворении меди в разбавленной азотной кислоте получаются 1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 2) NO 3) H_2O 4) NO_2 5) H_2 6) CuNO_3
188.	При растворении меди в концентрированной азотной кислоте получаются 1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 2) NO 3) H_2O 4) NO_2 5) H_2 6) CuNO_3
189.	Серебро растворяется в 1) концентрированной азотной кислоте 2) разбавленной азотной кислоте 3) концентрированной серной кислоте 4) разбавленной серной кислоте 5) концентрированной соляной кислоте 6) разбавленной соляной кислоте
190.	Медь растворяется в 1) концентрированной азотной кислоте 2) разбавленной азотной кислоте 3) концентрированной серной кислоте 4) разбавленной серной кислоте

	<p>5) концентрированной соляной кислоте 6) разбавленной соляной кислоте</p>
191.	<p>Золото растворяется в 1) концентрированной азотной кислоте 2) разбавленной азотной кислоте 3) концентрированной серной кислоте 4) разбавленной серной кислоте 5) царской водке 6) концентрированной селеновой кислоте</p>
192.	<p>Какие из гидроксидов металлов II группы могут взаимодействовать с раствором NaOH с образованием гидроксокомплексов $\text{Na}_2[\text{Э}(\text{OH})_4]$?</p> <p>1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 2) $\text{Cd}(\text{OH})_2$ 3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 4) $\text{Be}(\text{OH})_2$ 5) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 6) $\text{Ba}(\text{OH})_2$</p>
193.	<p>Ртуть получают обжигом природного минерала киновари HgS. Уравнение этой реакции</p> <p>1) $\text{HgS} + \text{O}_2 = \text{Hg} + \text{SO}_2$ 2) $\text{HgS} = \text{Hg} + \text{S}$ 3) $2\text{HgS} + 3\text{O}_2 = 2\text{Hg} + 2\text{SO}_3$ 4) $2\text{HgS} + 3\text{O}_2 = 2\text{HgO} + 2\text{SO}_2$</p>
194.	<p>Гидроксид бериллия будет взаимодействовать с водными растворами</p> <p>1) KOH 2) H_2O_2 3) NaOH 4) HCl 5) KNO_3</p>
195.	<p>Раствор, содержащий ионы цинка и кадмия, обработали избытком щелочи. Какие вещества остались в осадке?</p> <p>1) $\text{Cd}(\text{OH})_2$ 2) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 3) ZnO 4) CdO</p>
196.	<p>Какие из перечисленных солей подвергаются гидролизу?</p> <p>1) CaCl_2 2) CaS 3) ZnSO_4 4) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ 5) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 6) $\text{Ba}(\text{HSO}_4)_2$</p>
197.	<p>Амальгама это</p> <p>1) сплав ртути с каким-либо металлом 2) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 3) ZnO 4) CdS 5) минерал, содержащий барий и стронций 6) исходное сырье для получения бериллия</p>
198.	<p>При нагревании Hg_2O на воздухе протекает реакция</p> <p>1) $2\text{Hg}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{HgO}$ 2) $2\text{Hg}_2\text{O} = 4\text{Hg} + \text{O}_2$ 3) $2\text{Hg}_2\text{O} = \text{Hg}_4\text{O}_2$ 4) $2\text{Hg}_2\text{O} + 2\text{N}_2 = 4\text{HgN} + \text{O}_2$</p>
199.	<p>Соединения Hg_2^{+2} и Hg^{+2} отличаются друг от друга тем, что</p> <p>1) соединения Hg_2^{+2} ядовиты для человека, а Hg^{+2} - не ядовиты 2) ион Hg_2^{+2} не образует комплексные ионы, а Hg^{+2} образует комплексные ионы 3) соединения Hg_2^{+2} могут выступать в качестве окислителей, а Hg^{+2} - не могут 4) соединения Hg_2^{+2} проявляют восстановительные свойства, а Hg^{+2} - не проявляют</p>

	5) в ходе взаимодействия соли Hg_2^{+2} со щелочью образуется гидроксид ртути, а в случае Hg^{+2} - оксид ртути
200.	<p>Раствор, содержащий ионы Mg^{+2}, Ba^{+2}, Zn^{+2}, Be^{+2} обработали избытком NaOH. Что находится в осадке?</p> <p>1) $Ba(OH)_2$ 2) $Zn(OH)_2$ 3) $Be(OH)_2$ 4) $Mg(OH)_2$ 5) осадка нет</p>
201.	<p>Наиболее активно с водой реагирует</p> <p>1) бериллий 2) ртуть 3) цинк 4) барий</p>
202.	<p>Гидроксид кальция реагирует с</p> <p>1) водой 2) щелочью 3) кислотой 4) кислотой и щелочью</p>
203.	<p>Щелочноземельные металлы (простые вещества)</p> <p>1) являются сильными восстановителями 2) проявляют как окислительные, так и восстановительные свойства 3) не взаимодействуют с водой 4) легко присоединяют электроны в химических реакциях</p>
204.	<p>Верны ли следующие суждения о свойствах оксида бериллия? А. Оксид бериллия проявляет амфотерные свойства. Б. Оксид бериллия проявляет восстановительные свойства.</p> <p>1) верно только А 2) верно только Б 3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны</p>
205.	<p>При действии избытка раствора гидроксида натрия на раствор нитрата цинка образуется</p> <p>1) $Zn(OH)_2$ 2) Na_2ZnO_2 3) $Na_2[Zn(OH)_4]$ 4) ZnO</p>
206.	<p>Гидроксид кальция реагирует с каждым из двух веществ</p> <p>1) $BaCl_2$ и NaOH 2) MgO и HNO_3 3) HCl и KOH 4) HCl и CO_2</p>
207.	<p>Гидроксид бария может реагировать с</p> <p>1) $NaNO_3$ 2) SO_2 3) $Zn(OH)_2$ 4) CaO 5) $CuSO_4$ 6) Cu</p>
208.	<p>17. Оксид цинка вступает в реакции с веществами, формулы которых</p> <p>1) SO_3</p>

	2) K_2O 3) K_2SO_4 4) H_2SO_4 5) KOH
209.	18. Цинк можно превратить в $ZnSO_4$ действием 1) разбавленного раствора H_2SO_4 2) концентрированного раствора H_2SO_4 3) SO_3 4) SO_2 5) концентрированного раствора K_2SO_4
210.	19. Какие из перечисленных ниже солей определяют временную жесткость воды? 1) $Ca(NO_3)_2$ 2) $CaCl_2$ 3) $Mg(NO_3)_2$ 4) KCl 5) $Ca(HCO_3)_2$ 6) $Mg(HCO_3)_2$ 20. Какие из перечисленных ниже солей определяют постоянную жесткость воды? 1) $Ca(NO_3)_2$ 2) $CaCl_2$ 3) $Mg(NO_3)_2$ 4) KCl 5) $Ca(HCO_3)_2$ 6) $Mg(HCO_3)_2$
211.	21. Постоянную жесткость воды можно уменьшить 1) кипячением воды 2) добавлением Na_3PO_4 3) добавлением $Ca(OH)_2$ 4) добавлением Na_2CO_3 5) добавлением $NaCl$
212.	22. Временную жесткость воды можно уменьшить 1) кипячением воды 2) добавлением Na_3PO_4 3) добавлением $Ca(OH)_2$ 4) добавлением Na_2CO_3 5) добавлением $NaCl$
213.	23. При кипячении водного раствора двух солей $Ca(HCO_3)_2$ и $CaCl_2$ выпал осадок, состоящий из 1) $Ca(OH)_2$ 2) CaO 3) $CaCO_3$ 4) CaH_2 5) $Ca(OH)Cl$
214.	Вода в р.Дон на порядок более жесткая, чем вода любой реки в Карелии потому что 1) промышленные стоки в Дон содержат много ионов кальция и магния 2) Дон во многих местах течет через выходы известняковых пород 3) в Дон попадает много минеральных удобрений, содержащих ионы кальция и магния 4) в Дону значительно больше рыбы, кости которой богаты кальцием

215.	<p>Верны ли следующие суждения об алюминии и его соединениях? А. Алюминий реагирует и с кислотами, и со щелочами. Б. Оксид алюминия является основным оксидом.</p> <p>1) верно только А 2) верно только Б 3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны</p>										
216.	<p>В ряду натрий – магний – алюминий элементы расположены в порядке увеличения</p> <p>1) атомного радиуса 2) электроотрицательности 3) металлических свойств 4) числа энергетических уровней</p>										
217.	<p>К основным оксидам относится</p> <p>1) B_2O_3 2) Al_2O_3 3) Tl_2O 4) Ga_2O_3 5) In_2O_3</p>										
218.	<p>Алюминий может взаимодействовать с каждым из трех веществ</p> <p>1) $CaCl_2$, KOH, HCl 2) Fe, HNO_3, H_2 3) HI, Fe, P_2O_3 4) CaO, H_2O, HCl 5) FeO, HNO_3, NaOH</p>										
219.	<p>Цепочка химических превращений: алюминий → нитрат алюминия → гексагидроксоалюминат натрия → гидроксид алюминия → оксид алюминия → метаалюминат магния. Какие реагенты подходят для осуществления этих реакций?</p>										
220.	<table border="0"> <thead> <tr> <th>НАЗВАНИЕ СОЛИ</th> <th>СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) карбонат натрия</td> <td>1) гидролиз по аниону</td> </tr> <tr> <td>Б) нитрат свинца</td> <td>2) гидролиз по катиону</td> </tr> <tr> <td>В) нитрат калия</td> <td>3) гидролизу не подвергается</td> </tr> <tr> <td>Г) ацетат аммония</td> <td>4) гидролиз по катиону и по аниону</td> </tr> </tbody> </table>	НАЗВАНИЕ СОЛИ	СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ	А) карбонат натрия	1) гидролиз по аниону	Б) нитрат свинца	2) гидролиз по катиону	В) нитрат калия	3) гидролизу не подвергается	Г) ацетат аммония	4) гидролиз по катиону и по аниону
НАЗВАНИЕ СОЛИ	СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ										
А) карбонат натрия	1) гидролиз по аниону										
Б) нитрат свинца	2) гидролиз по катиону										
В) нитрат калия	3) гидролизу не подвергается										
Г) ацетат аммония	4) гидролиз по катиону и по аниону										
221.	<table border="0"> <thead> <tr> <th>ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА</th> <th>СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) CH_2Cl_2</td> <td>1) 0</td> </tr> <tr> <td>Б) CO</td> <td>2) +2</td> </tr> <tr> <td>В) $HCOONa$</td> <td>3) -2</td> </tr> <tr> <td>Г) CBr_4</td> <td>4) +4</td> </tr> </tbody> </table>	ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ	А) CH_2Cl_2	1) 0	Б) CO	2) +2	В) $HCOONa$	3) -2	Г) CBr_4	4) +4
ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ										
А) CH_2Cl_2	1) 0										
Б) CO	2) +2										
В) $HCOONa$	3) -2										
Г) CBr_4	4) +4										
222.	<p>В соединениях PH_3, P_2O_5, H_3PO_3 фосфор имеет степени окисления, соответственно равные</p> <p>1) +3; +5; -3 2) -3; +5; +3 3) -3; +3; +5 4) +3; -5; -3</p>										

223.	<p>Соединение углерода, проявляющее токсичные свойства</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) NaHCO_3 2) Na_2CO_3 3) CaCO_3 4) CO 5) CO_2 6) H_2CO_3
224.	<p>Все атомы углерода находятся в состоянии sp^2-гибридизации в</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) гексане 2) гексене 3) этане 4) этене
225.	<p>В системе $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CO}_2(\text{г})$, $\Delta H < 0$ смещению химического равновесия в сторону исходных веществ будет способствовать</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) увеличение давления 2) увеличение концентрации CO_2 3) уменьшение температуры 4) увеличение концентрации CO 5) увеличение концентрации O_2
226.	<p>Карбонат кальция реагирует с</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) HCl 2) MgO 3) Pb 4) H_2O
227.	<p>Оксиды с общей формулой R_2O_3 и R_2O_5 образуют элементы подгруппы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) углерода 2) азота 3) серы 4) фтора
228.	<p>Соль и щелочь образуются при взаимодействии водных растворов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) AlCl_3 и NaOH 2) K_2CO_3 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 3) H_3PO_4 и KOH 4) MgBr_2 и Na_3PO_4
229.	<p>В цепочке превращений $\text{NO} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{NaNO}_3$ веществом «X» является</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) N_2 2) NH_3 3) KNO_3 4) NO_2 5) N_2O
230.	<p>При взаимодействии серы с концентрированной азотной кислотой образуются</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) H_2SO_4 2) NO_2 3) H_2O 4) SO_2 5) H_2 6) NO
231.	<p>Тиосульфат натрия растворяет неразложившийся бромид серебра в фотоэмульсии. При этом образуется $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$. В этом веществе лигандами являются частицы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ 2) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

	3) Ag^+ 4) Na^+ 5) $(\text{S}_2\text{O}_3)_2$
232.	В разбавленной серной кислоте растворяются 1) Ag 2) Zn 3) Cu 4) Au 5) Mg
233.	Хорошо поглощает влагу 1) H_2SO_4 (разб) 2) SO_2 3) S 4) H_2SO_4 (конц) 5) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 6) H_2S
234.	При нагревании разлагаются 1) Na_2SO_4 2) Li_2SO_4 3) ZnSO_4 4) K_2SO_4 5) CuSO_4
235.	Как изменяется прочность химической связи в ряду HF, HCl, HBr, HI? 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не меняется 4) меняется немонотонно
236.	В каких случаях хлор окисляется? 1) $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2$ 2) $2\text{ClO}^- \rightarrow \text{Cl}_2$ 3) $\text{ClO}_3^- \rightarrow \text{ClO}^-$ 4) $\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl}^-$ 5) $\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{ClO}_3^-$
237.	Какие вещества получаются при взаимодействии фтора с водой? 1) HF + HFO 2) $\text{H}_2 + \text{F}_2\text{O}$ 3) HF + O_2 4) H_2FO 5) $\text{H}_2\text{F}_2\text{O}_2$
238.	Какое число электронов на уровне $n = 3$ атома марганца? 1) 7 2) 8 3) 10 4) 13 5) 18
239.	При взаимодействии перманганата калия с концентрированной хлороводородной кислотой образуется соединение 1) K_2MnO_4 2) MnO_2 3) MnCl_2 4) MnO 5) HMnO_4
240.	Какая из солей, образованных катионом Fe^{3+} и анионами приведенных кислот, хорошо растворима в воде?

	1) H_3PO_4 2) H_2SiO_3 3) HCl 4) H_2CO_3
241.	Какие вещества образуются при взаимодействии гидроксида никеля (III) с концентрированной хлороводородной кислотой? 1) $NiCl_3, H_2O$ 2) $NiCl_2, Cl_2O, H_2O$ 3) $NiCl_2, Cl_2, H_2O$ 4) $NiCl_2, Cl_2O, H_2$ 5) $NiCl_3, Cl_2, H_2O$
242.	Закончите уравнение и определите коэффициент перед окислителем $FeSO_4 + KClO_3 + H_2SO_4 = I_2 + Fe_2(SO_4)_3 + \dots$ 1) 10 2) 6 3) 2 4) 1 5) 5
243.	Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления железа Формулы веществ 1) $K_4[Fe(CN)_6]$ 2) K_2FeO_4 3) $FeOOH$ Степень окисления железа 1) +4 2) +3 3) +6 4) +2 5) +1
244.	5. При действии разбавленной H_2SO_4 железо окисляется до степени окисления(+2)

3.3 Кейс-задачи

3.3.1 Шифр и наименование компетенции: ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности

Номер задания	Текст задания
245.	3. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, соли и другие загрязнители окружающей среды. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть использованы повторно. 3.1 Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, осуществляемой в водной среде ионно-электронным методом: $H_3AsO_4 + HJ = J_2 + H_3AsO_3 + \dots$ 3.2. Определите окислитель и восстановитель, рассчитайте сумму коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции. 3.3. Поясните необходимость безопасного обращения с химическими веществами, указанными в уравнении реакции, с учетом их физических и химических свойств, оцените возможные риски для здоровья работающего с этими веществами сотрудника.
246.	3. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, соли и другие загрязнители окружающей среды. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть использованы повторно. 3.1 Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, осуществляемой в водной среде ионно-электронным методом: $H_3SbO_4 + HCl = SbCl_3 + Cl_2 \uparrow + \dots$ 3.2. Определите окислитель и восстановитель, рассчитайте сумму коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции. 3.3. Поясните необходимость безопасного обращения с химическими веществами, указанными в уравнении реакции, с учетом их физических и химических свойств, оцените возможные риски для здоровья работающего с этими веществами сотрудника.
247.	3. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, соли и другие загрязнители окружающей среды. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть использованы повторно. 3.1 Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, осуществляемой в водной среде ионно-электронным методом: $NaBiO_3 + MnSO_4 + H_2SO_4 = H_2MnO_4 + Bi_2(SO_4)_3 + Na_2SO_4 + \dots$ 3.2. Определите окислитель и восстановитель, рассчитайте сумму коэффициентов в окислительно-

	<p>электронным методом: $Pb + HNO_3 \text{ (разб)} = Pb(NO_3)_2 + NO \uparrow + \dots$</p> <p>3.2. Определите окислитель и восстановитель, рассчитайте сумму коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции.</p> <p>3.3. Поясните необходимость безопасного обращения с химическими веществами, указанными в уравнении реакции, с учетом их физических и химических свойств, оцените возможные риски для здоровья работающего с этими веществами сотрудника.</p>
255.	<p>3. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, соли и другие загрязнители окружающей среды. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть использованы повторно.</p> <p>3.1 Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, осуществляемой в водной среде ионно-электронным методом: $(CN)_2 + KOH = KCN + KNCN + \dots$</p> <p>3.2. Определите окислитель и восстановитель, рассчитайте сумму коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции.</p> <p>3.3. Поясните необходимость безопасного обращения с химическими веществами, указанными в уравнении реакции, с учетом их физических и химических свойств, оцените возможные риски для здоровья работающего с этими веществами сотрудника.</p>
256.	<p>3. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, соли и другие загрязнители окружающей среды. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть использованы повторно.</p> <p>3.1 Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, осуществляемой в водной среде ионно-электронным методом: $Ga + NH_4OH + H_2O = NH_4[Ga(OH)_4] + H_2 \uparrow$</p> <p>3.2. Определите окислитель и восстановитель, рассчитайте сумму коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции.</p> <p>3.3. Поясните необходимость безопасного обращения с химическими веществами, указанными в уравнении реакции, с учетом их физических и химических свойств, оцените возможные риски для здоровья работающего с этими веществами сотрудника.</p>

Критерии и шкалы оценки:

Кейс-задача оценивается по уровневой шкале

- **«первый уровень обученности»**, компетенция не освоена, **недостаточный** уровень освоения компетенции - студент не составил уравнение реакции;
- **«второй уровень обученности»**, компетенция освоена, **базовый** уровень освоения компетенции - студент составил уравнение реакции, однако допустил ошибки в составлении уравнения;
- **«третий уровень обученности»**, компетенция освоена, **повышенный** уровень освоения компетенции - студент составил уравнение реакции, однако допустил ошибки в расчете термодинамических критериев самопроизвольности реакции;
- **«четвертый уровень обученности»**, компетенция освоена, **повышенный** уровень освоения компетенции - студент составил уравнение реакции, осуществил расчет термодинамических и кинетических критериев самопроизвольности реакции.
- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если он продемонстрировал **второй уровень обученности**;
- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он продемонстрировал **третий уровень обученности**;
- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если он продемонстрировал **четвёртый уровень обученности**;
- **оценка «неудовлетворительно»**, выставляется студенту, если он продемонстрировал **первый уровень обученности**.

3.4 Тесты (тестовые задания к зачету)

3.4.1 Шифр и наименование компетенции: ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
257.	<p>Заполненные орбитали на различных подуровнях отличаются друг от друга</p> <p>(-)Числом электронов.</p> <p>(-)Только формой.</p>

	(-)Только энергией. (+)Формой и энергией
258.	Элемент, имеющий строение внешнего уровня $3d^3 4s^2$ обладает (-)Окислительными свойствами. (+)Восстановительными свойствами. (-)Как окислительными, так и восстановительными свойствами.
259.	Сила бескислородных кислот от фтороводородной до иодоводородной кислоты изменяется (-)Периодически. (-)Не меняется. (-)Уменьшается. (+)Увеличивается.
260.	Элементы относят к главным подгруппам, так как они (-)Стоят в левой части группы. (+)Включают элементы как малых, так и больших периодов. (-)Стоят в правой части группы. (-)Включают элементы только больших периодов.
261.	Ёмкость энергетических подуровней в атоме (+)Принципом Паули. (-)Правилом Хунда. (-)Правилом Клечковского. (-)Принципом наименьшей энергии.
262.	Фосфор относится (-)К s-элементам. (+)К p-элементам. (-)К d-элементам. (-)К f-элементам.
263.	В таблице Д.И.Менделеева f-элементы находятся (-)В пятом периоде. (+)В шестом периоде. (+)В седьмом периоде. (-)В пятой группе.
264.	Орбиталей на третьем энергетическом уровне (-)Три. (-)Четыре. (-)Пять. (+)Девять.
265.	Изменение свойств гидроксидов элементов в периоде с увеличением заряда ядра (+)Основные свойства уменьшаются. (-)Без закономерности. (-)Основные свойства увеличиваются. (-)Не меняются.
266.	На высшую валентность элемента в таблице Менделеева указывает (-)Номер периода. (+)Номер группы. (-)Число электронов на внешнем уровне. (-)Порядковый номер элемента.
267.	Изменение свойств гидроксидов у одного и того же металла с повышением валентности (+)Основные свойства уменьшаются. (-)Не меняются. (-)Основные свойства усиливаются. (-)Без закономерности.
268.	Элементы побочных подгрупп относятся (-)s, p и d-семействам. (-)s и p- семействам. (-)p и d- семействам. (+)d и f- семействам.
269.	Магнитное квантовое число имеет значения: +1, 0, -1 (-)На s-подуровне. (+)На p-подуровне. (-)На d-подуровне. (-)На f-подуровне.
270.	Электронные аналоги, описываемые формулой внешнего уровня $\dots ns^2 np^2$, где n – номер

	периода (-)P. (+)Si. (-)Pb. (+)C.
271.	К d-элементам относятся (-)N. (+)Fe. (+)Au. (-)Na.
272.	Инертные газы, которые с точки зрения строения атома, не могут образовывать валентные связи (-)Криптон. (-)Ксенон. (+)Неон. (+)Гелий.
273.	В атоме не может быть двух _____ (электронов) с одинаковым набором всех четырех квантовых чисел. Ответ введите одним словом.
274.	Порядковый номер элемента определяет (-)число нейтронов (+)заряд ядра (-)номер периода (-)номер группы
275.	Число неспаренных электронов на подуровне можно определить с помощью (-)правила Клечковского (-)принцип Паули (+)правила Гунда (-)принципа наименьшей энергии
276.	Количество орбиталей на уровне подсчитывается по формуле (-) $2(l+1)$ (+) n^2 (-) $2n^2$ (-) $2l+1$
277.	Энергию электрона характеризует (-)s (-)n (+)n+l (-)ml
278.	Магнитное квантовое число характеризует (-)энергию электрона на уровне (-)форму электронного облака (-)собственный момент количества движения. (+)ориентацию орбиталей в пространстве.
279.	Молекула CO ₂ имеет линейное строение. Каков тип гибридизации углерода в молекуле углекислого газа? 1) Нет гибридизации 2) sp ³ 3) sp ² +4) sp ¹
280.	Какова кратность связи в молекуле азота? 1) 0,5 2) 1 3) 2 +4) 3
281.	В какой молекуле имеются sp ³ -гибридные атомные орбитали? 1) CO ₂ 2) MgCl ₂ 3) HCl +4) SiF ₄
282.	Какая из молекул является наиболее полярной? +1) HCl

	2) CO_2 3) H_2 4) BeCl_2
283.	Какой вид (тип) связи в молекуле озона O_3 ? 1) Водородная 2) Ионная +3) Ковалентная неполярная 4) Ковалентная полярная 5) Металлическая 6) Неметаллическая
284.	Какие виды (типы) связей существуют в жидкой воде? +1) Водородная 2) Ионная 3) Ковалентная неполярная +4) Ковалентная полярная 5) Металлическая 6) Неметаллическая
285.	Функцией состояния термодинамической системы не является: 1) энергия Гиббса +2) теплота 3) энтропия 4) внутренняя энергия
286.	С уменьшением энтропии протекает процесс: 1) кипения жидкости 2) плавления льда +3) кристаллизации соли из раствора 4) электролитической диссоциации соли в растворе
287.	При уменьшении объема системы в 2 раза путем сжатия скорость химической реакции $2\text{NO}(\text{газ}) + \text{O}_2(\text{газ}) = 2\text{NO}_2(\text{газ})$ +1) увеличится в 8 раз 2) уменьшится в 2 раза 3) уменьшится в 8 раз 4) увеличится в 2 раза
288.	Температурный коэффициент скорости реакции равен 3. При охлаждении системы от 50°C до 30°C скорость реакции 1) не изменилась +2) уменьшилась в 9 раз 3) уменьшилась в 6 раз 4) уменьшилась в 3 раза
289.	Сместится ли равновесие реакции $\text{H}_2(\text{газ}) + \text{I}_2(\text{газ}) = 2\text{HI}(\text{газ})$, если при неизменной температуре увеличить давление путем уменьшения объема газовой смеси? +1) не сместится 2) сместится влево 3) сместится вправо
290.	В растворе, который получен растворением 25 г соли в 100 г воды, массовая доля соли равна 1) 50% 2) 25% +3) 20% 4) 17,5%
291.	Имеется 5 кг хлорида калия. Для приготовления раствора с массовой долей KCl 10 % надо взять массу воды 1) 60 кг 2) 55 кг 3) 50 кг +4) 45 кг
292.	Осмотическое давление раствора электролита вычисляется по формуле: 1) $p = p_0 \times i$ 2) $p = i p_0 \times X_1$ + 3) $p = i c R T$ 4) $p = c R T$
293.	К сильным электролитам относятся все вещества ряда: 1) KOH , H_2O , CH_3COONa +2) BaCl_2 , NaNO_3 , H_2SO_4

	3) $\text{Ca(OH)}_2, \text{H}_2\text{S}, \text{ZnSO}_4$ 4) $\text{PbCO}_3, \text{AlBr}_3, \text{H}_2\text{CO}_3$
294.	Уравнением электролитической диссоциации является 1) $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ 2) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH}$ 3) $\text{NH}_4\text{Cl} = \text{NH}_3 + \text{HCl}$ +4) $\text{HCl} = \text{H}^+ + \text{Cl}^-$
295.	Концентрация гидроксид-ионов равна 10^{-2} моль/л. pH этого раствора равен +1) 12 2) 10^{-12} 3) 10^{-2} 4) 2
296.	Водный раствор имеет pH=4, если концентрация ионов водорода составляет _____ моль/дм ³ . +1) 0,0001 2) 10000 3) 4 4) 0,0004
297.	Растворимость какого из указанных веществ больше? +1) AgBr (ПР = $6 \cdot 10^{-13}$) 2) Cd(OH)_2 (ПР = $2 \cdot 10^{-14}$) 3) AgI (ПР = $1,1 \cdot 10^{-16}$) 4) FeS (ПР = $5 \cdot 10^{-18}$)
298.	В растворе какой соли фенолфталеин окрасится в малиновый цвет? +1) Na_2CO_3 2) CuCl_2 3) NaCl 4) Na_2SO_4
299.) Какая соль в водном растворе подвергается гидролизу по аниону? 1) BaSO_4 2) CuCl_2 3) K_2SO_4 +4) K_2S
300.	2. Степень окисления марганца в MnO_2 равна: 1) - 4 +2) + 4 3) - 2 4) + 2
301.	Процесс отдачи электронов молекулой, атомом, ионом называется +1) окислением 2) восстановлением 3) электролизом 4) диссоциацией
302.	В соединении NH_3 азот может выступать в роли 1) только окислителя +2) только восстановителя 3) и окислителя, и восстановителя 4) не будет ни окислителем, ни восстановителем
303.	В уравнении $\text{Cu}^{2+} + n\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^0$ количество электронов n равно: +1) 2 2) 8 3) 6 4) 4
304.	В реакции $8\text{HNO}_3 + 3\text{Cu} = 3\text{Cu(NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$ окисляется +1) Cu^0 2) N^{+5} 3) H^{+1} 4) O^{-2} 5) HNO_3 6) Cu^{+2}

305.	В гальваническом элементе Даниэля-Якоби (медно-цинковом) анодным процессом будет: а) окисление цинка б) восстановление цинка в) окисление меди г) восстановление меди
306.	В гальваническом элементе, состоящем из медной и железной пластинок, погруженных в растворы их солей, катодным процессом будет: а) окисление меди б) восстановление железа в) окисление железа +г) восстановление меди
307.	Проводят электролиз водного раствора NaCl. Какие уравнения верно отражают совокупность протекающих процессов? а) $\text{Na}^+ + e^- \rightarrow \text{Na}$; $2\text{Cl}^- - 2e^- \rightarrow \text{Cl}_2$ +б) $2\text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$; $2\text{Cl}^- - 2e^- \rightarrow \text{Cl}_2$ в) $\text{Na}^+ + e^- \rightarrow \text{Na}$; $4\text{OH}^- - 4e^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ г) $\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{H}_2$; $4\text{OH}^- - 4e^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он набрал более 51-100 %;
- **оценка «не зачтено»**, выставляется студенту, если он набрал менее 0-50 %

3.5 Зачет (вопросы к собеседованию на зачете)

3.5.1. Шифр и наименование компетенции: ОПК-1 _____ Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности

№	Текст вопроса
308.	Номенклатура комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений.
309.	Строение атома водорода. Изотопы водорода. Способы получения водорода. Физические и химические свойства водорода. Применение водорода.
310.	Вода. Состав и электронное строение молекул воды. Структура воды в твердом и жидком состояниях. Физические и химические свойства воды. Роль воды в биологических процессах. Проблема чистой воды.
311.	Щелочные металлы. Физические и химические свойства. Получение и хранение. Применение их соединений.
312.	Литий. Его особенности как элемента. Физические и химические свойства. Гидрид лития. Гидроксид лития.
313.	Подгруппа меди. Физические и химические свойства простых веществ, промышленные способы их получения.
314.	Соединения меди, серебра, золота. Химические свойства. Комплексные соединения элементов подгруппы меди.
315.	Бериллий. Физические и химические свойства. Соединения бериллия.
316.	Магний. Физические и химические свойства. Соединения магния.
317.	Щелочноземельные металлы. Физические и химические свойства. Соединения щелочноземельных металлов.
318.	Жесткость воды и способы ее устранения.
319.	Подгруппа цинка. Особенности химии ртути.
320.	Общая характеристика III группы ПСЭ. Бор, его особенности. Соединения бора с водородом. Борная кислота. Бура.
321.	Соединения бора с азотом. Комплексные соединения бора. Качественная реакция на бор.
322.	Алюминий и его соединения. Физические и химические свойства. Комплексы алюминия.
323.	Галлий, индий, таллий и их соединения. Особенности химии таллия.
324.	Углерод. Особенности химии углерода. Оксиды углерода. Угольная кислота. Гидрид углерода. Карбонилы металлов. Сероуглерод.
325.	Соединения углерода с азотом: дициан, циановодород, циановая, изоциановая и гремучая кислоты. Роданиды. Карбиды.
326.	Кремний и его соединения. Стекла. Силаны.
327.	Германий, олово, свинец и их соединения.

328.	Подгруппа титана. Соединения титана, циркония, гафния.
329.	Азот. Молекулярный азот. Соединения азота с водородом (аммиак, гидразин, гидроксилламин, азотистоводородная кислота и азиды).
330.	Оксиды азота. Азотистая кислота. Азотная кислота. Особенности ее взаимодействия с различными веществами.
331.	Фосфор. Аллотропия фосфора. Соединения фосфора.
332.	Мышьяк, сурьма, висмут и их соединения. Окислительные свойства висмутатов.
333.	Элементы подгруппы ванадия и их соединения.
334.	Кислород. Аллотропия кислорода. Соединения кислорода: оксиды, пероксиды, надпероксиды, озониды.
335.	Сера. Соединения серы с водородом, кислородом. Сернистая, тиосерная и серная кислоты.
336.	Концентрированная серная кислота как окислитель. Пероксокислоты (надкислоты) серы и их свойства.
337.	Селен и теллур, их соединения. Селеновая и теллуговая кислоты.
338.	Подгруппа хрома. Соединения хрома, молибдена и вольфрама; их окислительно-восстановительные свойства.
339.	Фтор. Отличия химии фтора от химии других галогенов.
340.	Хлор, бром, иод. Простые вещества. Соединения с водородом.
341.	Оксиды галогенов. Кислородсодержащие кислоты галогенов.
342.	Подгруппа марганца. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца.
343.	Благородные газы и их соединения.
344.	Общая характеристика элементов побочной подгруппы VIII группы ПСЭ. Железо, кобальт, никель. Физические и химические свойства. Их соединения.
345.	Семейство платиновых металлов. Комплексные соединения платиновых металлов.
346.	Лантаноиды. Химические свойства металлов. Важнейшие соединения лантаноидов.
347.	Актиноиды. Химические свойства. Важнейшие соединения.

3.5.2 Кейс-задачи на зачет

3.5.2 Шифр и наименование компетенции ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности

348.	<p>3. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, соли и другие загрязнители окружающей среды. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть использованы повторно.</p> <p>3.1 Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, осуществляемой в водной среде ионно-электронным методом: $\text{Ga} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}[\text{Ga}(\text{OH})_4] + \text{H}_2 \uparrow$</p> <p>3.2. Определите окислитель и восстановитель, рассчитайте сумму коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции.</p> <p>3.3. Поясните необходимость безопасного обращения с химическими веществами, указанными в уравнении реакции, с учетом их физических и химических свойств, оцените возможные риски для здоровья работающего с этими веществами сотрудника.</p>
349.	<p>3. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, соли и другие загрязнители окружающей среды. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть использованы повторно.</p> <p>3.1 Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, осуществляемой в водной среде ионно-электронным методом: $\text{Hg} + \text{HNO}_3 (\text{разб}) = \text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \dots$</p> <p>3.2. Определите окислитель и восстановитель, рассчитайте сумму коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции.</p> <p>3.3. Поясните необходимость безопасного обращения с химическими веществами, указанными в уравнении реакции, с учетом их физических и химических свойств, оцените возможные риски для здоровья работающего с этими веществами сотрудника.</p>
350.	<p>3. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, соли и другие загрязнители окружающей среды. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть использованы повторно.</p> <p>3.1 Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, осуществляемой в водной среде ионно-электронным методом: $\text{Ti} + \text{HNO}_3 = \text{TiNO}_3 + \text{NO}_2 \uparrow + \dots$</p> <p>3.2. Определите окислитель и восстановитель, рассчитайте сумму коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции.</p>

	<p>3.3. Поясните необходимость безопасного обращения с химическими веществами, указанными в уравнении реакции, с учетом их физических и химических свойств, оцените возможные риски для здоровья работающего с этими веществами сотрудника.</p>
351.	<p>3. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, соли и другие загрязнители окружающей среды. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть использованы повторно.</p> <p>3.1 Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, осуществляемой в водной среде ионно-электронным методом: $\text{Ti} + \text{HNO}_3 = \text{TiNO}_3 + \text{NO}_2 \uparrow + \dots$</p> <p>3.2. Определите окислитель и восстановитель, рассчитайте сумму коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции.</p> <p>3.3. Поясните необходимость безопасного обращения с химическими веществами, указанными в уравнении реакции, с учетом их физических и химических свойств, оцените возможные риски для здоровья работающего с этими веществами сотрудника.</p>
352.	<p>3. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, соли и другие загрязнители окружающей среды. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть использованы повторно.</p> <p>3.1 Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, осуществляемой в водной среде ионно-электронным методом: $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} = \text{Hg}_2\text{O} + \text{NaNO}_3 + \dots$</p> <p>3.2. Определите окислитель и восстановитель, рассчитайте сумму коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции.</p> <p>3.3. Поясните необходимость безопасного обращения с химическими веществами, указанными в уравнении реакции, с учетом их физических и химических свойств, оцените возможные риски для здоровья работающего с этими веществами сотрудника.</p>
	<p>3. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, соли и другие загрязнители окружающей среды. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть использованы повторно.</p> <p>3.1 Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, осуществляемой в водной среде ионно-электронным методом: $\text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{HJ} = \text{J}_2 + \text{H}_3\text{AsO}_3 + \dots$</p> <p>3.2. Определите окислитель и восстановитель, рассчитайте сумму коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции.</p> <p>3.3. Поясните необходимость безопасного обращения с химическими веществами, указанными в уравнении реакции, с учетом их физических и химических свойств, оцените возможные риски для здоровья работающего с этими веществами сотрудника.</p>
353.	<p>3. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, соли и другие загрязнители окружающей среды. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть использованы повторно.</p> <p>3.1 Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, осуществляемой в водной среде ионно-электронным методом: $\text{NaBiO}_3 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{MnO}_4 + \text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \dots$</p> <p>3.2. Определите окислитель и восстановитель, рассчитайте сумму коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции.</p> <p>3.3. Поясните необходимость безопасного обращения с химическими веществами, указанными в уравнении реакции, с учетом их физических и химических свойств, оцените возможные риски для здоровья работающего с этими веществами сотрудника.</p>
354.	<p>3. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, соли и другие загрязнители окружающей среды. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть использованы повторно.</p> <p>3.1 Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, осуществляемой в водной среде ионно-электронным методом: $\text{As}_2\text{O}_3 + \text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{AsH}_3 \uparrow + \text{ZnSO}_4 + \dots$</p> <p>3.2. Определите окислитель и восстановитель, рассчитайте сумму коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции.</p> <p>3.3. Поясните необходимость безопасного обращения с химическими веществами, указанными в уравнении реакции, с учетом их физических и химических свойств, оцените возможные риски для здоровья работающего с этими веществами сотрудника.</p>

Критерии и шкалы оценки:

Кейс-задача оценивается по уровневой шкале

- **«первый уровень обученности»**, компетенция не освоена, **недостаточный** уровень освоения компетенции - студент не составил уравнение реакции;
- **«второй уровень обученности»**, компетенция освоена, **базовый** уровень освоения компетенции - студент составил уравнение реакции, однако допустил ошибки в составлении уравнения;
- **«третий уровень обученности»**, компетенция освоена, **повышенный** уровень освоения компетенции - студент составил уравнение реакции, однако допустил ошибки в расчете термодинамических критериев самопроизвольности реакции;
- **«четвертый уровень обученности»**, компетенция освоена, **повышенный** уровень освоения компетенции - студент составил уравнение реакции, осуществил расчет термодинамических и кинетических критериев самопроизвольности реакции.
- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если он продемонстрировал **второй уровень обученности**;
- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он продемонстрировал **третий уровень обученности**;
- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если он продемонстрировал **четвёртый уровень обученности**;
- **оценка «неудовлетворительно»**, выставляется студенту, если он продемонстрировал **первый уровень обученности**.

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/не зачтено, удовлетворительно, хорошо, отлично)	Уровень освоения компетенции
<u><i>ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности</i></u>					
Знать	Знание свойств элементов	Изложение свойств химических элементов I-VIII групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева и их соединений. Сбор, описание, систематизация и анализ имеющихся знаний различных методов неорганического синтеза.	Изложены основные физические и химические свойства химических элементов I-VIII групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева и их соединений .	Зачтено/60-100; Удовлетворительно/60-74,9;	Освоена (базовый)
				Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
			Не изложены основные физические и химические свойства химических элементов I-VIII групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева и их соединений.	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)
Уметь	Собеседование на лабораторных работах, практических занятиях	Составление химических реакций с участием металлов, оксидов, оснований, кислот, солей и комплексных соединений и расчеты по теме лабораторной работы. Определение свойств элементов I-VIII групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева.	Самостоятельно составлены уравнения реакций и рассчитаны необходимые параметры и величины с ошибкой.	Зачтено/60-100; Удовлетворительно/60-74,9;	Освоена (базовый)
			Самостоятельно составлены уравнения реакций и рассчитаны необходимые параметры и величины.	Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
			Не составлено уравнение. Расчет проведен не правильно.	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)
Владеть	Курсовая работа	Экспериментальное выполнение в лабораторных условиях курсовой	Выполнена курсовая работа. Составлено уравнение синтеза. Определена термодинамическая	Зачтено/60-100; Удовлетво	Освоена (базовый)

		работы. Литературный и патентный поиск по теме задания. Сбор, описание, систематизация и анализ имеющихся знаний различных методов неорганического синтеза. Подготовка презентации к защите курсовой работы.	возможность самопроизвольного протекания неорганического синтеза. Студент разобрался в предложенном конкретном синтезе, самостоятельно решил поставленную задачу. Подготовлена презентация к защите курсовой работы.	нительно/6 0-74,9;)
				Хорошо/75 -84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
			Не выполнена курсовая работа. Не составлено уравнение синтеза. Студент не разобрался в предложенном конкретном синтезе, самостоятельно не решил поставленную задачу. Не подготовлена презентация к защите курсовой работы.	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)