

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

17.02.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.11 Химия

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Материаловедение и технология материалов в атомной  
энергетике

Курс 1  
Семестр 2

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	72	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	2	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ЛиХТ	СОГЛАСОВАНО	О.Н. Денисова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра физики

		(наименование кафедры)	
04.02.2025	протокол №	7	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Ширнин	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Копылов Владимир Иванович, генеральный директор ООО Объединение  
«Родина»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 18.02.2025 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий.	<b>знания:</b> знать основные химические законы, электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах электролитов; основы электрохимии. <b>умения:</b> уметь объяснять явления, объекты и процессы окружающей действительности используя химические знания <b>навыки:</b> самостоятельно находить ответы на вопросы профессионального и жизненного характера, опираясь на знание химии;
2. ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК-1.1 Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей.	<b>знания:</b> <b>умения:</b> уметь объяснять процессы, лежащие в основе производственных процессов, используя знания основных химических законов <b>навыки:</b>
	ОПК-1.2 Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов.	<b>знания:</b> знать взаимосвязь основных законов химии с принципами, лежащими в основе решения задач инженерной деятельности <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ОПК-1.3 Владеет навыками моделирования и математического анализа в рамках профессиональной деятельности.	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> владеть навыками интерпретации результатов эксперимента, проведения элементарных расчётов его результатов

3. ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.1 Знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве.	<b>знания:</b> знать основные правила работы в химической лаборатории и технологию проведения экспериментальных опытов на стандартном оборудовании <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ОПК-4.2 Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы.	<b>знания:</b> <b>умения:</b> уметь проводить элементарный химический эксперимент на стандартном оборудовании <b>навыки:</b>
	ОПК-4.3 Владеет навыками проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности, в том числе обработкой полученных знаний.	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> владеть навыками проведения измерений и наблюдений, проведения элементарных расчётов, обработки и интерпретации результатов

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (УК-1), Начертательная геометрия и инженерная графика (УК-1), Информационные технологии (УК-1), Математика (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Физика (УК-1), Основы научных исследований (ОПК-1), Физика (ОПК-4), Основы научных исследований (ОПК-4), Метрология, стандартизация, сертификация (ОПК-4); практиках: Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (распределенная) (УК-1)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, проблемная лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Строение вещества</b>	<b>44</b>	ОПК-1, ОПК-4, УК-1
Лекция. Элементарные частицы. Строение атомных ядер. Квантовые числа	2	
Лабораторная работа. Принципы и правила заполнения уровней и подуровней. Электронные конфигурации атомов.	2	
Лекция. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электронные конфигурации ионов.	2	
Лабораторная работа. Окислительно-восстановительные реакции	2	
Лекция. Периодическая система.	2	
Лабораторная работа. Периодичность изменения свойств элементов.	2	
Лекция. Химическая связь. Основные виды связи. Межмолекулярные взаимодействия	2	
Лабораторная работа. Комплексные соединения	2	
Лекция. Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Типы кристаллических решёток и свойства веществ	2	
Лабораторная работа. Равновесие. Константа равновесия.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР РГР "Строение вещества" КР "Окислительно-восстановительные реакции" КР (тест) "Строение вещества"	24	
<b>Дисперсное состояние вещества. Растворы.</b>	<b>48</b>	ОПК-1, ОПК-4, УК-1
Лекция. Истинные растворы. Способы выражения концентраций. Свойства растворов неэлектролитов	2	
Лабораторная работа. Расчётные задачи "Свойства растворов"	2	
Лекция. Электролиты. Диссоциация. Количественные характеристики процесса диссоциации. Сильные и слабые электролиты.	2	
Лабораторная работа. Электролитическая диссоциация. Ионные реакции	2	
Лекция. Ионное произведение воды. Водородный показатель	2	
Лабораторная работа. Измерение и расчёт pH	2	
Лекция. Гидролиз. Количественные характеристики гидролиза	2	
Лабораторная работа. Гидролиз солей	2	
Лекция. Закон разбавления Оствальда. Связь Кд и pH.	2	
Лабораторная работа. Расчёты Кд, pH, степени диссоциации	2	
Лекция. Активность и коэффициент активности. Растворимость. Труднорастворимые электролиты. ПР	2	
Лабораторная работа. Расчёт ПР	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР РГР "Общая характеристика растворов" КР (Тест) "Растворы" КР "Расчеты Кд, рН. степени диссоциации"	24	ОПК-1, ОПК-4, УК-1
<b>Химические системы и реакционная способность веществ</b>	<b>52</b>	
Лекция. Классификация веществ. Классы неорганических соединений. Оксиды. Основания.	2	
Лабораторная работа. Получение оксидов и изучение их свойств	2	
Лекция. Классы неорганических соединений. Кислоты. Соли.	2	
Лабораторная работа. Получение гидроксидов и солей.	2	
Лекция. Общие химические и физические свойства металлов. Электродный потенциал. Электрохимический ряд напряжений металлов.	2	
Лабораторная работа. Действие кислот и щелочей на металлы	2	
Лекция. Металлы s- и p-семейств.	2	
Лабораторная работа. Щелочные, щелочноземельные металлы, алюминий	2	
Лекция. Хром, марганец и их соединения	2	
Лабораторная работа. Соединения хрома и марганца	2	
Лекция. Неметаллы. Общие и особенные свойства. Галогены. Халькогены	2	
Лабораторная работа. Соединения галогенов. Соединения серы.	2	
Лекция. Азот. Углерод. Кремний	2	
Лабораторная работа. Соединения азота, углерода, кремния	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР, реферата КР "Классы неорганических соединений" РГР "Металлы. Неметаллы"	24	
Иная контактная работа: выполнение контрольной работы, дифференцированный зачет (БРК), консультации	0	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение, расчётно-графических работ, контрольных работ, лабораторных работ, подготовку реферата в качестве дополнительного вида работы. В **реферате** студент должен раскрыть суть рассматриваемого проблемного вопроса, опираясь на учебные источники и современную научную литературу. Объём реферата 15 страниц текста, Бумага: формат - А4, поля: верхнее, нижнее – 2 см.; левое – 3 см.; правое – 1,5 см. Текст: - шрифт – Times New Roman, размер – 14 пт, цвет – чёрный (авто), межстрочный интервал - 1,5, в редакторе Word, интервалы между абзацами не допускаются, каждый абзац начинается с красной строки, т.е. делается абзацный отступ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является балльно-рейтинговый контроль.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Коровин, Николай Васильевич. Общая химия [Текст] : [учебник для студентов вузов по техническим направлениям и специальностям] / Н. В. Коровин. 13-е изд., перераб. и доп. Москва: Академия, 2011. - 488, [1] с. ISBN 978-5-7695-8015-4. Экземпляры: всего 43.	43
2.	Коровин, Николай Васильевич. Лабораторные работы по химии [Текст] : учеб. пособие для студентов техн. направлений и спец. вузов / Н. В. Коровин, Э. И. Мингулина, Н. Г. Рыжова; под ред. Н. В. Коровина. 3-е изд., испр. М.: Высшая школа, 2001. - 255 с. ISBN 5-06-004160-3. Экземпляры: всего 10.	10
3.	Крашенинникова, Надежда Геннадьевна. Химия [Текст] : учебное пособие для самостоятельной работы и практических занятий / Н. Г. Крашенинникова, Р. И. Винокурова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 144 с. ISBN 978-5-8158-1095-2. Экземпляры: всего 23.	23 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Krasheninnikova_ximija.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Krasheninnikova_ximija.pdf</a>
4.	Крашенинникова, Надежда Геннадьевна. Химия [Текст] : пособие для выполнения индивидуальных заданий / Н. Г. Крашенинникова, Р. И. Винокурова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 74 с. ISBN 978-5-8158-1339-7. Экземпляры: всего 25.	25
5.	Тарасенко, Елена Витальевна. Химия [Текст] : учебно-методическое пособие / Е. В. Тарасенко; М-во	<a href="https://portal.volgatech.net/b">https://portal.volgatech.net/b</a>

	образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 70 с. ISBN 978-5-8158-2342-6.	ooks/Tarasenko_Himiya_2023.pdf
6.	Гельфман, М. И. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Гельфман М. И., Юстратов В. П.; Юстратов В. П. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 528 с. ISBN 978-5-507-52362-7.	<a href="https://e.lanbook.com/book/448709">https://e.lanbook.com/book/448709</a>
7.	Гельфман, М. И. Химия [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Гельфман М. И., Юстратов В. П.; Юстратов В. П. 5-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 476 с. ISBN 978-5-507-52360-3.	<a href="https://e.lanbook.com/book/448712">https://e.lanbook.com/book/448712</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	311 (I)	Выпрямитель В-ОПЕД-12-65 УХЛ 4 (1), Проектор мультимедийный Sanyo PLC- XD 2600 в компл.с креплением и кабелем (1), Стол химический лабораторный 1200*1400*1500 (3), Стол-мойка двойная (1), Шкаф вытяжной лабораторный 1538*726*2100 (2), Шкаф для хим.реактивов 800*580*1810 (1), Комплект учебной мебели (1)	Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает	хорошо



	существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

#### **Итоговый тест по дисциплине "Химия"**

1. Дайте название следующего соединения:  $\text{NaNO}_2$

- 1) нитрит натрия
- 2) нитрат натрия
- 3) гидроксид натрия
- 4) оксид натрия

2. Номер группы в периодической системе указывает на:

- 1) число валентных электронов в атоме
- 2) значение минимальной степени окисления
- 3) число орбиталей в атоме
- 4) номер энергетического подуровня в атоме

3. Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении реакции, протекающей по схеме  $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{KNO}_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ , равен ...

1) 2

2) 4

3) 3

4) 5

4. С концентрированной азотной кислотой реагируют следующие металлы:

1) все перечисленные

2) Cu, Zn, Na

3) Cu, K, Mg

4) Cu, Fe, Al

5. С концентрированной соляной кислотой реагируют следующие металлы:

1) Na, Zn, Al

2) Cu, Zn, Na

3) Cu, Fe, Al

4) Cu, K, Mg

6. С концентрированной серной кислотой реагируют следующие металлы:

1) все перечисленные

2) Cu, Zn, Na

3) Cu, K, Mg

4) Cu, Fe, Al

7. Уравнение процесса диссоциации  $\text{H}_2\text{S}$  по I ступени имеет вид ...

1)  $\text{H}_2\text{S} = \text{HS}^- + \text{H}^+$

2)  $\text{H}_2\text{S} = \text{S}^{2-} + 2\text{H}^+$

3)  $\text{HS}^- = \text{S}^{2-} + \text{H}^+$

4)  $\text{H}_2\text{S} = \text{H}_2 + \text{S}$

8. Лакмус окрашен в синий цвет в растворе:

1) NaOH

2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

3)  $\text{HNO}_3$

4) NaCl

9. В водном растворе щелочи KOH фенолфталеин окрашивается в \_\_\_\_\_ цвет.

1) малиновый

2) желтый

3) синий

4) оранжевый

**10.** Какой из представленных металлов может вытеснить алюминий из раствора его соли:

- 1) натрий
- 2) медь
- 3) железо
- 4) ртуть

**11.** Для гальванического элемента, состоящего из свинцового электрода при стандартных условиях, в качестве катода может выступать электрод, изготовленный из ...

- 1) Cu
- 2) Zn
- 3) Ni
- 4) Mg

**12.** Значение ЭДС гальванического элемента, электродами которого являются железо и свинец, погруженные в растворы солей с концентрациями 0,1М, равно \_\_\_\_ В;

- 1) 0,31
- 2) 0,57
- 3) - 0,31
- 4) - 0,57

**13.** Значение ЭДС гальванического элемента, электродами которого являются медь и никель, погруженные в растворы солей с концентрациями 0,01М, равно \_\_\_\_ В ;

- 1) 0,59
- 2) 0,09
- 3) - 0,59
- 4) - 0,09

**14.** Формула соли, при электролизе водного раствора которой на инертном аноде выделяется только кислород, имеет вид ...

- 1)  $\text{NaNO}_3$
- 2)  $\text{CuBr}_2$
- 3)  $\text{ZnCl}_2$
- 4) KI

**15.** Какие металлы могут быть использованы в качестве анодного покрытия для защиты железа от коррозии:

- 1) Al, Zn, Cr
- 2) Al, Zn, Cu
- 3) Al, Ag, Ni
- 4) Zn, Cr, Cu

**16.** К недостаткам анодного покрытия можно отнести:

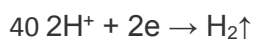
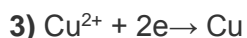
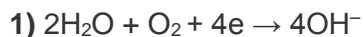
1) низкую стойкость, вследствие быстро окисления

2) могут быть использованы только при условии отсутствия в них сквозных пор, трещин и других дефектов

3) способствуют более быстрому окислению защищаемого металла

4) все перечисленное

17. Схема процесса, протекающего на катоде при атмосферной коррозии технического никеля, содержащего примеси меди, имеет вид ...



18. Для защиты хромовых изделий от коррозии в качестве анодного покрытия можно использовать ...

1) Mg

2) Ni

3) Cu

4) Ag

19. Для защиты никелевых изделий от коррозии в качестве катодного покрытия можно использовать ...

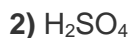
1) Ag

2) Zn

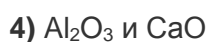
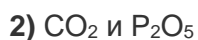
3) Cd

4) Mg

20. Формула вещества, водный раствор которого **не взаимодействует** с железом, имеет вид ...



21. К амфотерным оксидам относятся ...



22. Формула гидрофосфата кальция имеет вид ...



- 2)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- 3)  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
- 4)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

23. Дайте название следующего соединения:  $\text{V}_2\text{O}_5$

- 1) оксид ванадия (V)
- 2) оксид ванадия (II)
- 3) оксид ванадия (IV)
- 4) оксид ванадия (III)

24. Число электронов и протонов в атоме химического элемента

- 1) одинаково
- 2) равно количеству нейтронов
- 3) в сумме равно значению атомной массы элемента
- 4) равно атомной массе

25. Окисление это процесс:

- 1) отдачи электронов
- 2) принятия электронов
- 3) сопровождающийся понижением степени окисления атома
- 4) происходящий только при участии молекулы кислорода

26. Восстановление это процесс:

- 1) принятия электронов
- 2) сопровождающийся повышением степени окисления атома
- 3) отдачи электронов
- 4) идущий без изменения степеней окисления химических элементов

27. Высшую степень окисления атом азота проявляет в соединении ...

- 1)  $\text{HNO}_3$
- 2)  $\text{NH}_3$
- 3)  $\text{N}_2\text{O}$
- 4)  $\text{NaNO}_2$

28. Сразбавленной серной кислотой реагируют следующие металлы:

- 1) Na, Zn, Al
- 2) Cu, Zn, Na
- 3) Cu, Fe, Al
- 4) Cu, K, Mg

29. Укажите, продукт восстановления нитрат-иона ( $\text{NO}_3^-$ ) при взаимодействии

концентрированной азотной кислоты с медью:

- 1)  $\text{NO}_2$
- 2)  $\text{NO}$
- 3)  $\text{N}_2$
- 4)  $\text{N}_2\text{O}_5$

30. Укажите, какой газ выделяется при взаимодействии разбавленной серной кислоты с цинком:

- 1)  $\text{H}_2$
- 2)  $\text{SO}_2$
- 3)  $\text{S}_2\text{O}_3$
- 4)  $\text{SO}_3$

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

## Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли. Номенклатура, классификация, способы получения, основные химические свойства. Взаимосвязь между классами неорганических соединений.
2. Основные сведения о строении атома. Квантовые числа.
3. Строение электронных оболочек атомов. S-, p-, d-, f-электроны. Максимальное число электронов на уровне и подуровне.
4. Порядок заполнения электронами электронных оболочек атомов. Принцип минимума энергии. Принцип запрета Паули. Правило Гунда. Правила Клечковского.
5. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева в свете электронного строения атома.
6. Периодическое изменение свойств элементов и его связь со строением атома.
7. Общие представления о химической связи и ее основные характеристики: длина, энергия, направленность.
8. Ковалентная связь. Гибридизация электронных орбиталей и пространственная характеристика молекул.
9. Ионная связь и ее свойства. Дипольный момент молекул.
10. Донорно-акцепторная связь. Понятие о комплексных соединениях, их диссоциация, константа нестойкости.
11. Водородная связь и ее роль в природе. Межмолекулярное взаимодействие.

12. Металлическая связь, ее особенности.
13. Окислительные и восстановительные свойства элементов и химических соединений. Типы окислительно-восстановительных реакций. Правила составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.
14. Скорость химических реакций, ее зависимость от концентрации реагирующих веществ и от температуры. Закон действия масс.
15. Обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
16. Понятие о растворах. Растворимость. Гидратная теория растворов Д.И.Менделеева. Способы выражения концентрации растворов.
17. Растворы неэлектролитов, их свойства. Законы Вант-Гоффа и Рауля.
18. Растворы электролитов. Особенности применения к ним законов Вант-Гоффа и Рауля. Изотонический коэффициент.
19. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабых электролитов. Сильные электролиты. Понятие об активности.
20. Ионнообменные реакции в растворах электролитов. Ионное произведение воды. Произведение растворимости.
21. Ионное произведение воды. Водородный показатель, методы его определения. Понятие об индикаторах.
22. Гидролиз солей. Степень гидролиза, ее зависимость от условий гидролиза.
23. Общие физические и химические свойства металлов.
24. Действие кислот и щелочей на металлы.
25. Основные конструкционные металлы.
26. Общая характеристика неметаллов.