

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

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

02.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.12 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 лесопромышленных и химических технологий

		(наименование кафедры)	
25.01.2022	протокол №	6	
(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	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

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

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 07.02.2022 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 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> использовать приобретённые навыки в профессиональной и повседневной сфере
	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>

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 <b>умения:</b> уметь проводить элементарный химический эксперимент <b>навыки:</b> владеть навыками интерпретации результатов эксперимента, проведения элементарных расчётов его 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), Начертательная геометрия и инженерная графика (ОПК-1), Физика (ОПК-4)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Математика (УК-1), Физика (УК-1), Математика (ОПК-1), Основы научных исследований (ОПК-1), Начертательная геометрия и инженерная графика (ОПК-1), Основы научных исследований (ОПК-4), Метрология, стандартизация, сертификация (ОПК-4), Физика (ОПК-4); практиках: Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (распределённая) (УК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-4)

## 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

### 2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Строение вещества</b>	<b>58</b>	ОПК-1, ОПК-4, УК-1

Лекция. Классы неорганических соединений	4	
Лабораторная работа. Классы неорганических соединений	4	
Лекция. Строение атома	2	
Лабораторная работа. Электронные конфигурации атомов и ионов	2	
Лекция. Периодическая система	2	
Лабораторная работа. Периодическое изменение свойств элементов	2	
Лекция. Химическая связь. Кристаллические решётки и свойства веществ.	2	
Лабораторная работа. Окислительно-восстановительные реакции	2	
Лекция. Комплексные соединения	2	
Лабораторная работа. Комплексные соединения	2	
Лекция. Скорость реакции. Химическое и фазовое равновесие	2	
Лабораторная работа. Контроль "Строение вещества"	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Контрольная работа "Классы неорганических соединений" Контрольная работа "Окислительно-восстановительные реакции" РГР "Строение вещества"	30	
<b>Свойства растворов</b>	<b>50</b>	ОПК-1, ОПК-4, УК-1
Лекция. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов.	2	
Лабораторная работа. Способы выражения концентрации и расчёт коллигативных свойств	2	
Лекция. Растворы электролитов. Диссоциация. Константа диссоциации.	2	
Лабораторная работа. Электролитическая диссоциация	2	
Лекция. Гидролиз	2	
Лабораторная работа. Гидролиз солей	2	
Лекция. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН)	2	
Лабораторная работа. Измерение рН растворов	2	
Лекция. Закон разбавления. Связь Кд и рН	2	
Лабораторная работа. Приготовление раствора HCl	2	
Лабораторная работа. Стандартизация раствора HCl	2	
Лабораторная работа. Контроль темы "Растворы"	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР РГР "Общая характеристика растворов" Контрольная работа (тест) "Растворы"	26	
<b>Свойства металлов и неметаллов</b>	<b>36</b>	ОПК-1, ОПК-4, УК-1
Лекция. Общие физические и химические свойства металлов.	2	
Лекция. Электродный потенциал. Ряд напряжений металлов.	2	
Лабораторная работа. Действие кислот и щелочей на металлы	2	

Лекция. Коррозия металлов. Методы защиты	2
Лабораторная работа. Коррозия металлов	2
Лекция. Конструкционные металлы	2
Лабораторная работа. s- и p-металлы	2
Лекция. Общая характеристика неметаллов	2
Лабораторная работа. Хром, марганец и их соединения	2
Лекция. Углерод и кремний	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, реферата	16
Контрольная работа "Металлы"	
Написание реферата	
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 научную литературу. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является балльно-рейтинговый

## 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.	Химия [Текст] : лаб. практикум / М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [Р. И. Винокурова и др.] ; под общ. ред. Р. И. Винокуровой. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 171 с. Экземпляры: всего 58.	58 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximija_2011.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximija_2011.pdf</a>
3.	Глинка, Николай Леонидович. Общая химия [Текст] : [учеб. пособие] / Н. Л. Глинка. М.: КноРус, 2011. - 746 с. ISBN 978-5-406-01437-0. Экземпляры: всего 45.	45
4.	Химические системы [Текст] : варианты заданий для самостоят. работы / М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [сост.: Р. И. Винокурова и др.]. Изд. 3-е, доп. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 140 с. Экземпляры: всего 170.	170 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximicheskije_sistemy_2011.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximicheskije_sistemy_2011.pdf</a>
5.	Химия [Текст] : лаб. практикум / М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [Р. И. Винокурова и др.] ; под общ. ред. Р. И. Винокуровой. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 171 с. Экземпляры: всего 58.	58 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximija_2011.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximija_2011.pdf</a>
6.	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>

## 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),	Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

	Шкаф для хим.реактивов 800*580*1810 (1), Комплект учебной мебели (1)	
--	--	--

## 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 существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
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)  $\text{KI}$

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 ...

- 1)  $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e} \rightarrow 4\text{OH}^-$
- 2)  $\text{Ni} - 2\text{e} \rightarrow \text{Ni}^{2+}$
- 3)  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} \rightarrow \text{Cu}$
- 4)  $2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightarrow \text{H}_2\uparrow$

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 ...

- 1)  $\text{ZnSO}_4$
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{CuSO}_4$
- 4)  $\text{NiSO}_4$

21. К амфотерным оксидам относятся ...

- 1)  $\text{ZnO}$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- 2)  $\text{CO}_2$  и  $\text{P}_2\text{O}_5$
- 3)  $\text{NO}$  и  $\text{ZnO}$
- 4)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{CaO}$

22. Формула гидрофосфата кальция имеет вид ...

- 1)  $\text{CaHPO}_4$
- 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. С разбавленной 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) 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. Ионообменные 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. Понятие об электродных потенциалах. Механизм их возникновения на границе раздела «металл - раствор электролита». Стандартные электродные потенциалы, их измерение. Водородный электрод.
26. Электродные потенциалы, их зависимость от природы электродов, температуры и концентрации растворов. Уравнение Нернста. Ряд стандартных электродных потенциалов.
27. Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия. Методы защиты.
28. Электрохимическая коррозия. Электродные процессы. Коррозия с кислородной и водородной деполяризацией.
29. Методы защиты от коррозии. Примеры.
30. Основные конструкционные металлы.
31. Общая характеристика неметаллов.