

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)

35.03.06 Агроинженерия

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Искусственный интеллект в агроинженерии

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) 35.03.06 Агроинженерия

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

25.01.2022	протокол №	6	(наименование кафедры)
(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	Д.В. Костромин
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Усков Юрий Викторович, Генеральный директор ООО "Ричмедиа"

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> Знает, как выполнять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий <b>умения:</b> Умеет выполнять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий <b>навыки:</b> Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий
	УК-1.2 Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	<b>знания:</b> Знает как систематизировать обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи <b>умения:</b> Умеет систематизировать обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи <b>навыки:</b> Умеет систематизировать обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
	УК-1.3 Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	<b>знания:</b> Знает как выбирать оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой <b>умения:</b> Умеет выбирать оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор <b>навыки:</b> Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор

2. ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	<b>знания:</b> Знает фундаментальные законы химии и методы накопления, передачи и обработки информации <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в профессиональной деятельности	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Умеет применять химические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера <b>навыки:</b>
	ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеет навыками использования естественнонаучных знаний при решении практических задач

## 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), Математика (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Физика (УК-1), Основы научных исследований (УК-1), Физика (ОПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-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

## 2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Закономерности протекания химических реакций</b>	<b>30</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Химия как раздел естествознания. Энергетические эффекты химических реакций. Условия самопроизвольного протекания химических реакций	2	
Лекция. Химическая кинетика. Механизмы химических реакций. Катализ. Методы увеличения скорости химических реакций	2	
Лекция. Обратимые химические процессы. Химическое равновесие. Условия химического равновесия	2	
Лабораторная работа. Термохимические расчеты	2	
Лабораторная работа. Скорость химической реакции. Катализ	2	
Лабораторная работа. Химическое равновесие	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Термохимические расчеты Химическое равновесие	18	
<b>Строение вещества</b>	<b>38</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Электронное строение атома. Состав ядер атомов. порядок заполнения электронных орбиталей. Электронные формулы	2	
Лекция. Периодический закон и периодическая таблица элементов. Закономерности в изменении свойств по группам и периодам	2	
Лекция. Основные типы и характеристики химической связи. Ковалентная и ионная связь. Строение простейших молекул	2	
Лекция. Химическая связь в твердых телах. Агрегатное состояние вещества. Кристаллы. Кристаллические решетки	2	
Лекция. Классификация и номенклатура неорганических веществ	2	
Лабораторная работа. Строение электронных оболочек атома	2	
Лабораторная работа. Периодическое изменение свойств элементов и их соединений	2	
Лабораторная работа. Окислительно-восстановительные реакции	2	
Лабораторная работа. Виды и характеристики химической связи	2	
Лабораторная работа. Классы неорганических веществ	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Строение электронных оболочек атомов Окислительно-восстановительные реакции Номенклатура неорганических веществ	18	
<b>Растворы. Дисперсные системы</b>	<b>36</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Дисперсные системы. Растворы. Типы растворов. Свойства растворов	2	
Лекция. Электролиты. Электролитическая диссоциация. Ионные реакции в растворах	2	

Лекция. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель реакции среды	2	
Лекция. Гидролиз солей. Малорастворимые электролиты	2	
Лабораторная работа. Концентрации и свойства растворов	2	
Лабораторная работа. Приготовление растворов	2	
Лабораторная работа. Электролитическая диссоциация	2	
Лабораторная работа. Измерение pH растворов	2	
Лабораторная работа. Гидролиз солей	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Концентрации и свойства растворов Электролитическая диссоциация Дисперсные системы РГР "Растворы"	18	
<b>Электрохимические системы. Полимеры</b>	<b>40</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Электрохимические процессы. Понятие об электродных потенциалах. Химические источники тока	2	
Лекция. Коррозия металлов. Основные виды коррозии. Методы защиты металлов от коррозии	2	
Лекция. Электролиз водных растворов и расплавов. Продукты электролиза. Выход по току.	2	
Лекция. Введение в химию органических веществ. Строение, классификация и номенклатура органических веществ. Органическое топливо	2	
Лекция. Высокомолекулярные соединения. Полимеры. Химия полимеров. Методы получения полимеров	2	
Лекция. Полимерные конструкционные материалы. Композиционные материалы	2	
Лабораторная работа. Действие кислот и щелочей на металлы	2	
Лабораторная работа. Изготовление гальванического элемента	2	
Лабораторная работа. Электролиз растворов электролитов	2	
Лабораторная работа. Коррозия металлов	2	
Лабораторная работа. Полимеры	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Гальванические элементы Электролиз	18	
Иная контактная работа:	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 лабораторным занятиям включает ознакомление с планом

лабораторного занятия, приведенного в методических указаниях; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины, а также разработанным электронным курсом для РСКо.

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-графической работы, контрольной работы, лабораторной работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины.

## 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. 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
2.	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
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.	Тарасенко, Елена Витальевна. Химия [Текст] : учебно-методическое пособие / Е. В. Тарасенко; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 70 с. ISBN 978-5-8158-2342-6.	<a href="https://portal.volgatech.net/books/Tarasenko_Himiya_2023.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Tarasenko_Himiya_2023.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), Шкаф для хим.реактивов 800*580*1810 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	312 (I)	pH-метр АНИОН 7051 (1), Дистиллятор ДЭ 4 (1), Спектрофотометр (1), Стекланный дистиллятор Циклон Fistreem Internationaly Ltd (1), Стол лабораторный для аналитических весов 650*650*750 (9), Стол химический 1200*800*1500 с тумбой и надстройкой (2), Тумба подкатная на роликах с ящиками 410*500*560 (1), Устройство интерфейсное лабораторное Unipractic (комплект) (1), Шкаф для хим.посуды и материалов 840*420*1800 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, 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 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)  $\text{NaCl}$

9. В водном растворе щелочи  $\text{KOH}$  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)  $\text{Cu}$

2)  $\text{Zn}$

3)  $\text{Ni}$

4)  $\text{Mg}$

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 ...

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. 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) 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

1. Скорость химических реакций. Влияние концентрации на скорость химической реакции.
2. Скорость химических реакций. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант Гоффа.
3. Химическое равновесие. Константа равновесия.
4. Принцип Ле Шателье, смещение химического равновесия.
5. Современная квантово-механическая модель строения атома. Элементарные частицы. Строение атомных ядер.
6. Волновые свойства электрона. Квантовые числа ( $n, l, m_l, s$ ): их значение, характеристика.
7. Принципы распределения электронов по уровням и подуровням в атоме: принцип минимальной энергии, правило Клечковского, принцип Паули, правило Гунда.
8. Структура Периодической системы: физический смысл порядкового номера элемента, номера периода и номера группы.
9. Периодическое изменение свойств элементов. Радиусы атомов, энергия (потенциал)

ионизации), энергия сродства к электрону, электроотрицательность.

10. Химическая связь. Виды химической связи.
11. Механизм образования ковалентной связи. Ковалентная связь полярная и неполярная.
12. Типы гибридизации атомных орбиталей. Строение молекул с  $sp^3$ -,  $sp^2$  и  $sp$ -гибридными орбиталями.
13. Ионная связь. Механизм образования ионной связи, Свойства ионной связи.
14. Металлическая связь. Донорно-акцепторная связь.
15. Неэлектролиты. Свойства растворов неэлектролитов: давление насыщенного пара над чистым растворителем и раствором,
16. Свойства растворов неэлектролитов: температуры кипения и замерзания растворов.
17. Осмос и осмотическое давление. Уравнение Вант Гоффа для расчета величины  $P_{осм}$ .
18. Основные способы выражения концентрации растворов: массовая, мольная доля.
19. Основные способы выражения концентрации растворов: молярная концентрация (молярность), моляльная концентрация (моляльность ).
20. Основные способы выражения концентрации растворов: нормальная концентрация. Способы вычисления молярной массы эквивалента.
21. Электролиты. Электролитическая диссоциация. Кислоты, основания, соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.
22. Количественные характеристики процесса диссоциации: степень диссоциации  $\alpha$ , константа диссоциации  $K_d$ .
23. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH. Характеристика кислотно-основных свойств среды по величине pH.
24. Гидролиз солей, образованных сильной кислотой и слабым основанием.
25. Гидролиз солей, образованных слабой кислотой и сильным основанием.
26. Понятия электрохимии. Электродный потенциал, стандартный электродный потенциал. Ряд стандартных потенциалов (ряд напряжений) металлов.
27. Факторы, влияющие на величину электродного потенциала. Уравнение Нернста.
28. Гальванические элементы. Электрохимическая схема гальванического элемента. Электродные процессы, расчет ЭДС.
29. Электролиз расплавов. Схема электролиза.
30. Электролиз растворов. Катодные и анодные процессы. Схема электролиза.
31. Электрохимическая коррозия. Причины возникновения гальванических пар. Деполяризация. Деполяризаторы. Водородная и кислородная деполяризация в зависимости от кислотности среды.

32. Методы защиты от коррозии. Типы металлических покрытий: анодное и катодное и механизмы их защитного действия. Процессы, протекающие при нарушении целостности покрытия луженого и оцинкованного железа.
33. Электрохимическая защита: протекторная защита и катодная защиты

## **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) ZnO и  $\text{Al}_2\text{O}_3$

2)  $\text{CO}_2$  и  $\text{P}_2\text{O}_5$

3) NO и ZnO

4)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и 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. 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) 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)  $\text{SO}_3$