

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф.ГОРБАЧЕВА»**  
**Филиал КузГТУ в г. Белово**



УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
по учебной работе,  
совмещающая должность  
директора филиала  
Долганова Ж.А.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Приложение к рабочей программе по дисциплине (модулю)

**Химия**

(наименование дисциплины)

Квалификация выпускника: Специалист

Специальность 21.05.04 «Горное дело»

Специализация 03 «Открытые горные работы»

Формы обучения очная, очно-заочная

год набора 2023

Кафедра Горного дела и техносферной безопасности

Автор (составитель) ФОС по дисциплине (модулю):

ФИО, ученая степень, должность Законнова Л.И., д.б.н., профессор

кафедра Горного дела и техносферной безопасности  
(наименование кафедры)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) обсужден на заседании  
кафедры Горного дела и техносферной безопасности

Протокол № 4 от 13 декабря 2023 г.

Зав. кафедрой горного дела и техносферной безопасности

Согласовано учебно-методической комиссией по направлению  
подготовки (специальности) 21.05.04. «Горное дело», 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Протокол № 4 от 12 декабря 2023 г.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению  
подготовки (специальности) 21.05.04. «Горное дело», 20.03.01 «Техносферная безопасность»

## СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	4
2. ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИЙ .....	4
ДИСЦИПЛИНЫ ХИМИЯ .....	4
3. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ.....	5
4. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ.....	8
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ .....	8
6. КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	14
7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ .....	17

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для аттестации обучающихся на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей ОПОП для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ОПОП ВО, входит в состав ОПОП. ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, программ учебных дисциплин (модулей).

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Химия» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать освоение обучающимися компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 21.05.04 «Горное дело» и программой учебной дисциплины «Химия».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся филиала КузГТУ в г. Белово. ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

## 2. ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ ХИМИЯ

### 2.1 Профессиональные компетенции (ПК)

**УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

**Индикатор(ы) достижения:**

Использует знание химии простых веществ и соединений для решения поставленных задач

**Результаты обучения по дисциплине:**

**Знает:** основные законы химической термодинамики и кинетики, свойства растворов, теорию электролитической диссоциации, окислительно-восстановительные, электрохимические процессы и химические свойства элементов периодической системы;

**Умеет:** самостоятельно анализировать химические процессы, составлять уравнения реакций, выполнять необходимые расчеты, пользоваться справочной литературой;

**Владеет:** основными приемами проведения физико-химических измерений; способностью находить оптимальный подход к решению химических задач.

### 2.2 Описание показателей и критериев оценивания уровней приобретенных компетенций на различных этапах их формирования

Показатели и критерии оценивания уровня приобретенных компетенций по дисциплине «Химия»

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине(модуля)	Уровень
УК-1	Использует знание химии	<b>Знает:</b> основные законы химической термодинамики и кинетики, свойства	Высокий или

	<p>простых веществ и соединений для решения поставленных задач</p>	<p>растворов, теорию электролитической диссоциации, окислительно-восстановительные, электрохимические процессы и химические свойства элементов периодической системы;  <b>Умеет:</b> самостоятельно анализировать химические процессы, составлять уравнения реакций, выполнять необходимые расчеты, пользоваться справочной литературой;  <b>Владеет:</b> основными приемами проведения физико-химических измерений; способностью находить оптимальный подход к решению химических задач.</p>	<p>средний</p>
<p>Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.  Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.  Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована, оценивается неудовлетворительно или не зачтено</p>			

### **3. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ХИМИЯ**

#### **3.1 Описание назначения и состава фонда оценочных средств**

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав образовательной программы и предназначен для текущего и промежуточного контроля и оценки планируемых результатов обучения – знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе прохождения подготовки по дисциплине Химия

ФОС разработан на основании:

– федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.04 Горное дело

– образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело

Специализация 03 «Открытые горные работы»

код и наименование направления подготовки, уровень подготовки

#### **3.2 Перечень компетенций, формируемых в процессе прохождения дисциплины**

**УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

#### **3.3 Этапы формирования и оценивания компетенций**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемо	Наименование оценочного средства
-------	-------------------------------	-------------------	----------------------------------

		й компетенции	Текущий контроль	Промежуточная аттестация <sup>1</sup>
<b>Семестр 2</b>				
1.	<b>Тема № 1.</b> Введение. Основные понятия и законы химии. Классификация веществ: Предмет химии. Основные свойства и классификация веществ. Основные законы химии. Типы химических реакций. Химические системы и их разновидности.	УК-1	Устные и письменные опросы по темам лекционных, занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающихся.	Экзамен
2	<b>Тема № 2.</b> Основы химической термодинамики: Задачи химической термодинамики. Типы систем. Условия существования систем. Фазовые равновесия. Первый закон термодинамики. Энергетика химических процессов (термохимия). Закон Гесса и тепловой эффект реакции (энтальпия). Второй закон термодинамики. Энтропия. Направление протекания процессов.			
3	<b>Тема № 3.</b> Кинетика химических реакций: Химическое равновесие. Скорость химической реакции и методы ее регулирования. Законы действующих масс. Влияние температуры на скорость реакций. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Механизм реакций. Гетерогенные реакции. Каталитические системы: катализ и катализаторы. Химическое равновесие. Константа равновесия.			
	<b>Тема № 4.</b> Растворы: Классификация растворов. Жидкие растворы. Способы выражения состава растворов. Разбавленные растворы неэлектролитов, их коллигативные свойства.			

<sup>1</sup> Для обучающихся по очно-заочной форме, обязательным видом промежуточной аттестации является выполнение заданий самостоятельной работы по дисциплине.

	<p>Электролиты. Типы и особенности ионных обменных реакций в растворах электролитов. Ионные равновесия в растворах электролитов. Кислотность и щелочность растворов, методы её оценки и контроля. Кислотноосновные свойства веществ. Гидролиз солей, количественная характеристика процесса гидролиза. Дисперсные системы. Полимеры и олигомеры.</p>			
	<p><b>Тема № 5.</b> Окислительно-восстановительные процессы: Окислительно-восстановительные свойства веществ. Особенности и типы окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная амфотерность. Влияние внешних условий на характер реакций.</p>			
	<p><b>Тема № 6.</b> Электрохимические процессы: Общие закономерности электрохимических процессов. Электродные потенциалы. Водородная шкала потенциалов. Электрохимические системы. Гальванические элементы и аккумуляторы, процессы электролиза. Коррозия металлов в горной промышленности. Роль воды в процессе коррозии. Защита горного оборудования от коррозии.</p>			
	<p><b>Тема № 7.</b> Химическая связь: Основные типы и характеристика химической связи. Свойства ковалентной связи: насыщенность, поляризуемость, направленность. Метод валентных связей. Строение и свойства простейших молекул.</p>			

	Ионная связь. Свойства соединений с ионной связью.			
	<b>Тема № 8.</b> Химия элементов: Металлы. Их классификация. Химико-технологические процессы получения металлов из руд. Процессы комплексобразования. Количественные характеристики этих процессов.			

## 4. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

**4.1 Цель входного контроля** – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты, полученные при входном оценивании обучающегося, используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

### 4.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – бланковое тестирование. Количество вопросов – 20, длительность тестирования – 45 минут.

#### 4.2.1 Шкала оценивания (методика оценки)

За каждый правильный ответ выставляется один балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 15	хорошо
14	не менее 12	удовлетворительно
11	-	неудовлетворительно

#### 4.2.2 Задания (вопросы) для входного контроля обучающихся.

Для освоения дисциплины необходимо владеть знаниями умениями, навыками, полученными в рамках среднего общего образования и (или) среднего специального и (или) дополнительного профессионального образования, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика».

Вопросы входного контроля охватывают материалы данной дисциплины.

#### Перечень вопросов входного контроля (правильный ответ выделен жирным шрифтом)

1. К физическим свойствам веществ не относится

- 1) температура кипения
- 2) цвет



3) **размер**

4) запах

2. К химическим явлениям относится

1) испарение воды

2) **горение дров**

3) сгибание проволоки

4) диффузия газов

3. К простым веществам относится

1) **кислород**

2) вода

3) углекислый газ

4) воздух

4. Знак химического элемента натрия

1) N

2) Ni

3) **Na**

4) Ne

5. Элементами одной группы и подгруппы являются

1) N, O

2) Cl, Mn

3) Al, S

4) P, N

6. Порядковый номер магния

1) 24

2) 12

3) 2

4) 3

7. Элементом 4-го периода III группы главной подгруппы является

1) Si

2) Sc

3) Ga

4) Al

8. Пяти атомам водорода соответствует запись

1) 5H

2) H<sub>5</sub>

3) 5H<sub>2</sub>

4) 5H<sub>2</sub>O

9. Относительная молекулярная масса вещества  $MgCO_3$  равна:

- 1) 84 г
- 2) 84
- 3) 52
- 4) 42 г

10. Массовая доля азота в  $NH_4Br$  равна

- 1) 28,6%
- 2) 15,2%
- 3) 14,7%
- 4) 14,3%

11. В 15 молекулах  $CO_2$  содержится

- 1) 10 атомов кислорода
- 2) 15 атомов кислорода
- 3) 30 атомов кислорода
- 4) 5 атомов кислорода

12. К веществам не относится

- 1) алюминий
- 2) водород
- 3) спичка
- 4) азот

13. К физическим свойствам веществ относится

- 1) форма
- 2) высота
- 3) цвет
- 4) шероховатость

14. К химическим явлениям не относится

- 1) свечение нити накаливания
- 2) варка яйца
- 3) действие уксуса на соду
- 4) горение бенгальских огней

15. Сложным веществом является

- 1) гелий
- 2) медь
- 3) сахар
- 4) сера

16. Знак химического элемента ртути

- 1) He
- 2) Hg
- 3) Rh
- 4) Rb

17. Элементами одного периода и разных групп являются

- 1) Ca, Zn
- 2) Cl, Mn
- 3) B, F
- 4) Se, Te

18. Порядковый номер хрома

- 1) 24
- 2) 52
- 3) 6
- 4) 4

19. . Элементом 2-го периода VIII группы главной подгруппы является

- 1) O
- 2) Ne
- 3) Fe
- 4) Ar

20. Индекс показывает

- 1) число свободных атомов
- 2) число молекул сложного вещества
- 3) число атомов данного элемента в молекуле простого или сложного вещества
- 4) число молекул простого вещества

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной (в том числе самостоятельной) деятельностью обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

### 5.1 Оцениваемые компетенции УК-1

**5.2\_Форма аттестации:** Устный или письменный опрос при защите результатов работы на лабораторной работе.

**5.3 Критерии и шкала оценивания** (устанавливаются разработчиком самостоятельно).

#### 5.3.1 Критерии оценивания

1) самостоятельность выполнения задания и работы с конспектом лекций, нормативно-правовой базой (учитывается индивидуальная работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения необходимой информации);

2) правильность выполнения задания (учитывается логическая последовательность выполняемых действий, правильность математических вычислений, аккуратность оформления задания, использование нормативно-правовой базы).

Оценка формируется в соответствии с критериями:

Оценка «отлично» - полное верное выполнение задания, нет ошибок, материал представлен в полном объеме, задание выполнено рациональным способом. Ясно описан способ выполнения, сделаны выводы.

Оценка «хорошо» - задание выполнено в целом верно, в решении нет существенных ошибок, но задание выполнено неоптимальным способом или допущено не более двух незначительных ошибок, упущены некоторые данные, недостаточно подробно сделаны выводы.

Оценка «удовлетворительно» - задание оформлено неаккуратно, допущена существенная ошибка в математических расчетах или в логической последовательности выполняемых действий, которая повлияла на окончательный результат.

Оценка «неудовлетворительно» - задание содержит существенные ошибки, решение неверное или отсутствует.

### **5.3.2 Контрольные вопросы**

#### **Лабораторная работа № 1. «Техника безопасности. Правила работы в химической лаборатории. Классификация и номенклатура неорганических веществ»**

1. Химическая символика.
2. Понятия о простом веществе и химическом элементе.
3. Основные законы атомно-молекулярного учения.
4. Номенклатура и классификации неорганических соединений

#### **Лабораторная работа № 2. «Измерение термодинамических характеристик химических процессов»**

1. Термодинамическая система
2. Термодинамические параметры
3. Термодинамический процесс
4. Первый закон термодинамики
5. Энтальпия
6. Энтропия
7. Тепловой эффект реакции
8. Закон Гесса и следствие из него

#### **Лабораторная работа № 3. «Кинетика химических реакций. Химическое равновесие»**

1. Необратимые и обратимые реакции.
2. Состояние химического равновесия.
3. Константа равновесия.
3. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
4. Влияние концентрации веществ в системе на смещение химического равновесия.
5. Влияние температуры системы на смещение химического равновесия.
6. Влияние давления в системе на смещение химического равновесия.

#### **Лабораторная работа № 4. «Приготовление растворов заданной концентрации»**

1. Раствор.
2. Растворитель.
3. Растворенное вещество.
4. Растворимость твердых веществ, газов в воде.

5. Факторы, влияющие на растворимость.
6. Массовая доля.
7. Количество вещества.
8. Концентрация раствора.
9. Способы выражения концентрации растворов, их взаимная связь.

#### **Лабораторная работа №5. «Свойства растворов электролитов. Направление ионных реакций. Гидролиз солей»**

1. Какие процессы называются электрохимическими?
2. Механизм возникновения электродного потенциала на границе металл-электролит.
3. Влияние различных факторов на величину электродного потенциала. Уравнение Нернста. Стандартный электродный потенциал.
4. Измерение электродного потенциала.
5. Ряд стандартных электродных потенциалов.
6. Химические источники электрической энергии. Гальванический элемент. Аккумулятор.
7. Устройство и принцип работы гальванического элемента. Анод. Катод.
8. Электрохимическая схема гальванического элемента.
9. Э.Д.С. гальванического элемента.
10. Концентрационные гальванические элементы.

#### **Лабораторная работа № 6. «Окислительно-восстановительные реакции»**

1. Какие реакции называются окислительно-восстановительными?
2. Что такое процесс окисления? Процесс восстановления?
3. Что называется восстановителем? Окислителем?
4. Что такое степень окисления? Как можно рассчитать степени окисления атомов в химических соединениях?
5. Как изменяется степень окисления атомов в ходе окисления или восстановления?
6. Как зависит поведение вещества в окислительно-восстановительной реакции от степеней окисления атомов, входящих в его состав? Какие вещества проявляют свойства только окислителей? Только восстановителей? Окислительно-восстановительную двойственность?
7. Как можно определить, какие продукты образуются в ходе окислительно-восстановительной реакции?
8. Какие типы окислительно-восстановительных реакций вам известны?
9. В чем сущность метода электронного баланса? Каков порядок действий при составлении уравнения реакции этим способом?
10. В чем сущность метода полуреакций? Каков порядок действий при составлении уравнения реакции

#### **Лабораторная работа № 7 «Гальванические элементы. Направление окислительно-восстановительных процессов»**

1. Какие процессы называются электрохимическими?
2. Механизм возникновения электродного потенциала на границе металл-электролит.
3. Влияние различных факторов на величину электродного потенциала. Уравнение Нернста. Стандартный электродный потенциал.
4. Измерение электродного потенциала.
5. Ряд стандартных электродных потенциалов.
6. Химические источники электрической энергии. Гальванический элемент. Аккумулятор.
7. Устройство и принцип работы гальванического элемента. Анод. Катод.
8. Электрохимическая схема гальванического элемента.
9. Э.Д.С. гальванического элемента.

## 10. Концентрационные гальванические элементы.

### Лабораторная работа №8 . «Электролиз водных растворов»

1. Какие процессы называются электрохимическими?
2. Механизм возникновения электродного потенциала на границе металл-электролит.
3. Влияние различных факторов на величину электродного потенциала. Уравнение Нернста. Стандартный электродный потенциал.
4. Измерение электродного потенциала.
5. Ряд стандартных электродных потенциалов.
6. Электролиз расплавов.
7. Электролиз водных растворов электролитов с инертным анодом.
8. Последовательность восстановления ионов на катоде и окисления на аноде.
9. Электролиз водных растворов электролитов с активным анодом.

### Лабораторная работа № 9. «Коррозия металлов»

1. В чем отличие электрохимической коррозии от химической? Какие существуют методы защиты металлов от коррозии?
2. Почему химически чистое железо является более стойким против коррозии, чем техническое железо?
3. В раствор соляной кислоты поместили цинковую пластинку, частично покрытую медью. В каком случае процесс коррозии цинка происходит интенсивнее?
4. Какой металл будет первым разрушаться в процессе коррозии в следующих парах: алюминий – медь, медь – никель, железо – никель?
5. В каком случае коррозия железа при повреждении покрытия будет происходить быстрее: в случае хромированного железа или никелированного?
6. Две железные пластинки, частично покрытые одна оловом, другая медью, находятся во влажном воздухе. На какой из этих пластинок быстрее образуется ржавчина? Почему? Каков состав продуктов коррозии железа?
7. Возможна ли коррозия олова в водном растворе с рН 6 при контакте с воздухом. При каких значениях рН возможна коррозия с выделением водорода?
8. Приведите примеры металлов, которые могут корродировать с выделением водорода в водном растворе, имеющем рН: а) 2,0; б) 7,0; в) 10,0.

## 6. КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 6.1 Оцениваемые компетенции УК-1

**6.2 Форма контроля:** текущий контроль (ТК) выполняется в виде устного опроса

### 6.3 Критерии оценивания

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный материал, цитирование законодательства при устном ответе);

- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

*Оценка «Отлично»* ставится, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.

*Оценка «Хорошо»* ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «Отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

*Оценка «Удовлетворительно»* ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

*Оценка «Неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «Неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающихся, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

#### **6.4 Материалы для проведения устного опроса**

1. Дайте определения следующим понятиям: вещество, атом, молекула, химический элемент.
2. Простые и сложные вещества. Приведите 2-3 примера.
3. Аллотропные модификации. Приведите 2-3 примера.
4. Что такое относительная атомная масса? Каким образом она определяется?
5. Что такое относительная молекулярная масса? Каким образом она определяется?
6. Что такое валентность? Каким образом она определяется?
7. Сформулируйте закон сохранения массы веществ. Кто является его автором?
8. Сформулируйте закон постоянства состава веществ. Кем и когда он был открыт?
9. Сформулируйте закон Авогадро и следствие из него.
10. Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона.
11. Каково строение периодической системы Д.И. Менделеева?
12. Каково строение атома?
13. Какие элементарные частицы входят в состав атомного ядра? Как их определить по периодической системе?
14. Каково строение электронных оболочек атомов элементов малых периодов.
15. Каковы особенности строения электронных оболочек атомов элементов больших периодов (переходных элементов).
16. Дайте определение атомной орбитали.
17. Современная формулировка Периодического закона. Значение Периодического закона и Периодической системы Д.И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.
18. Охарактеризуйте понятие «ионная связь». Каков механизм его образования?
19. Охарактеризуйте понятия «катионы» и «анионы». Какие группы катионов и анионов вы знаете?
20. Какими физическими свойствами характеризуются вещества с ионными кристаллическими решетками?
21. Какую химическую связь называют ковалентной? Какие признаки учитывают при классификации ковалентных связей?

22. Каковы механизмы образования ковалентной связи?
23. Какими особенностями характеризуется строение атомов металлов?
24. Охарактеризуйте понятие «металлическая связь». Что сближает эту связь с ионной и ковалентной связями?
25. Что представляет собой металлическая кристаллическая решетка?
26. Что такое смесь? Какие типы смесей различают по агрегатному состоянию образующих их веществ? Какие типы смесей различают по признаку однородности?
27. Охарактеризуйте понятие «дисперсная система». Чем дисперсная система отличается от остальных смесей?
28. Какие системы называют грубодисперсными? На какие группы они делятся? Какой признак лежит в основе такой классификации?
29. Дайте определение понятия «электроотрицательность»
30. Строение молекулы воды.
31. Почему вода является хорошим растворителем?
32. Дайте определения следующим понятиям: раствор, растворение, растворимость веществ, насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы.
33. Какие вещества называются электролитами и неэлектролитами? Приведите 2-3 примера.
34. Что такое электролитическая диссоциация?
35. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
36. Основные положения теории электролитической диссоциации.
37. Кислоты как электролиты.
38. Основания как электролиты.
39. Соли как электролиты.
40. Реакции ионного обмена в водных растворах. В каких случаях они протекают до конца?
41. Особенности строения атомов металлов.
42. Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии: пирометаллургия, гидрометаллургия, электрометаллургия.
43. Физические свойства металлов. Сплавы.
44. Ряд активности металлов.
45. Коррозия металлов. Меры борьбы с коррозией.
46. Особенности строения атомов неметаллов.
47. Зависимость свойств неметаллов от их положения в Периодической системе.
48. Охарактеризуйте восстановительные свойства неметаллов.
49. Охарактеризуйте окислительные свойства неметаллов.
50. Оксиды: определение, классификация по различным признакам.
51. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Зависимость характера оксида от степени окисления образующего его металла.
52. Получение оксидов.
53. Химические свойства оксидов.
54. Кислоты: определение, классификация по различным признакам.
55. Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации.
56. Особенности взаимодействия концентрированной серной и азотной кислот с металлами.
57. Основания: определение, классификация.
58. Основные способы получения оснований.
59. Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации.
60. Разложение нерастворимых в воде оснований.
61. Соли как электролиты. Соли средние, кислые, основные, двойные.
62. Способы получения солей.
63. Химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации.



## 7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

### 7.1 Оцениваемые компетенции УК-1

### 7.2 Форма промежуточной аттестации: экзамен

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Оценочными средствами являются 29 контрольных вопросов. Экзамен принимает лектор. Экзамен проводится в устной форме. Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры, связанные с курсом. При проведении экзамена могут быть использованы технические средства. В экзаменационный билет включены два теоретических вопроса и одна расчётная (практическая) задача. Время подготовки обучающегося для последующего ответа не более 0,5 академического часа. В ходе подготовки обучающегося к ответу использование дополнительной методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации не допускается. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимся материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

### 7.4 Критерии и шкала оценивания

#### Знания оцениваются по пятибалльной шкале.

- правильность выполнения задания, использование актуальной нормативно-правовой базы (учитывается количество и характер ошибок при выполнении заданий);
- полнота и глубина выполнения задания (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостное, последовательное изложение, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при выполнении задания (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);

**Оценка «5»** 80-100 баллов - если обучающийся полно и аргументированно выполнил задание по содержанию, показал понимание материала, возможности применения знаний на практике, представил необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные, материал изложен в логической последовательности, грамотно и с использованием профессиональной лексики.

**Оценка «4»** 65-79 баллов - если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, но допустил 1-2 незначительные ошибки.

**Оценка «3»** 50-64 баллов - если обучающийся показал знание и понимание основных положений задания, но изложил материал неполно и допустил неточности в определении понятий или формулировке правил; не смог достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; материал изложен непоследовательно.

**Оценка «2»** 0-49 баллов - если обучающийся обнаружил незнание ответа на соответствующее задание, допустил ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, материал представлен беспорядочно.

#### Шкала оценивания:

Количество баллов	0-49	50-64	65-79	80-100
Шкала оценивания	2	3	4	5

### **Материалы для проведения промежуточной аттестации**

1. Химические системы. Состояние системы. Классификация и устойчивость химических систем.
2. Химическая реакция как процесс, протекающий в системе.
3. Закон сохранения энергии. Понятие о внутренней энергии системы. Теплота. Работа.
4. Тепловой эффект химической реакции. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования веществ.
5. Закон Гесса. Следствие из закона Гесса.
6. Энтропия как мера неупорядоченного состояния систем. Изменение энтропии в изолированных химических системах.
7. Энергия Гиббса. Энергия Гиббса образования веществ. Направление химических реакций неизолированных системах.
8. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье
9. Дисперсные системы. Эмульсии. Суспензии. Коллоидные растворы, их получение.
10. Скорость химической реакции и её зависимость от концентрации и температуры. Энергия активации.
11. Методы ускорения химических реакций. Катализ гомогенный и гетерогенный. Катализаторы.
12. Понятия о растворах. Способы выражения состава растворов. Растворимость твёрдых, жидких и газообразных веществ.
13. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов: понижение давления пара, повышение температуры кипения и понижение температуры кристаллизации раствора. (Законы Рауля).
14. Осмос. Осмотическое давление растворов неэлектролитов и электролитов. (Законы Вант-Гоффа).
15. Ионные реакции в растворах. Гидролиз солей.
16. Теория кислот и оснований: теория электролитической диссоциации.
17. Классы неорганических соединений: кислоты, основания, соли. Амфотерные гидроксиды.
18. Электрохимическая система. Определение, классификация электрохимических процессов.
19. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса.
20. Ионно-электронный метод. Влияние среды на направление окислительно-восстановительных реакций
21. Электродный потенциал. Двойной электрический слой на границе раздела фаз и причины его возникновения. Разность потенциалов и способы её измерения. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов.
22. Потенциалы металлических и окислительно-восстановительных электродов. Уравнение В.Нернста.
23. Направление окислительно-восстановительных процессов. Равновесие в электрохимических системах.
24. Химические источники тока. Анодный и катодный процессы. Электродвижущая сила.
25. Устройство и принцип работы гальванических элементов А. Вольта, Даниэля-Якоби, Ж. Лекланше. Кислотные и щелочные аккумуляторы.
26. Коррозия металлов и сплавов. Механизмы коррозионных процессов. Поляризация и деполяризация поверхности материала. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия металлов и сплавов в кислой среде и в атмосфере влажного воздуха.
27. Методы защиты от коррозии: легирование, нанесение металлических (неметаллических) покрытий, электрохимические методы (анодная, катодная и протекторная защита), ингибирование коррозии.
28. Электролиз расплавов и водных растворов с инертными и растворимыми электродами.
29. Последовательность электродных процессов. Перенапряжение электрода.

### Расчётная (практическая) задача

1. Составьте электронную формулу рения.
2. Составьте электронную формулу бория.
3. Составьте электронную формулу любого d-элемента.
4. Какие из указанных ниже соединений могут проявлять только окислительные свойства?  
 $\text{CrSO}_4$  ;  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  ;  $\text{NaCrO}_2$  .
5. Расставьте коэффициенты в уравнении:  $\text{MnCO}_3 + \text{KClO}_3 = \text{MnO}_2 + \text{KCl} + \text{CO}_2$
6. Укажите, какие из приведенных процессов являются процессами окисления:
  - а)  $\text{SO}_2 \rightarrow \text{S}^{2-}$  ;
  - б)  $\text{ClO}^- \rightarrow \text{Cl}^-$  ;
  - в)  $\text{CrO}_2^- \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$  .
7. Расставьте коэффициенты в уравнении  
 $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{MnO}_4$
8. Укажите, какие из реакций являются окислительно-восстановительными:
  - а)  $2\text{Al} + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Cr}$  ;
  - б)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{NaOH} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$  ;
  - в)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  .
9. Составьте уравнение гидролиза соли  $\text{FeCl}_2$
10. Составьте уравнение гидролиза соли  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,
11. Плотность 40%-го раствора азотной кислоты равна 1,25г/мл. Рассчитать молярность и нормальность этого раствора.
12. Сколько граммов фосфорной кислоты надо взять для приготовления 500 мл 0,02N раствора?
13. Какие из указанных ниже соединений могут проявлять только окислительные свойства?  
 $\text{CrSO}_4$ ;  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  ;  $\text{NaCrO}_2$  .
14. На реакцию с хлоридом калия, содержащимся в 10 мл раствора, израсходовано 45мл 0,02N раствора нитрата серебра. Сколько хлорида калия содержится в 1 литре раствора?
15. Расставьте коэффициенты в уравнении:  $\text{MnCO}_3 + \text{KClO}_3 = \text{MnO}_2 + \text{KCl} + \text{CO}_2$

1. Молярной концентрацией растворенного вещества называется отношение:
  - 1) числа молей растворенного вещества к общему числу молей в растворе
  - 2) масса растворенного вещества к массе раствора
  - 3) массы растворителя к общей массе раствора
  - 4) **числа молей растворенного вещества к объему раствора**
2. С наибольшей скоростью соляная кислота взаимодействует с
  - 1) металлическим цинком
  - 2) **раствором гидроксида натрия**
  - 3) металлическим железом
  - 4) твердым карбонатом железа(II)
3. Скорость растворения железа в соляной кислоте не зависит от:
  - 1) концентрации кислоты
  - 2) **давления**
  - 3) степени измельчения железа
  - 4) температуры
4. Укажите, какие из реакций являются окислительно-восстановительными:

- 1)  $2\text{Al} + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Cr}$  ;
  - 2)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{NaOH} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$  ;
  - 3)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  .
5. Алюминий устойчив к коррозии, потому что:
    - 1) Твердый
    - 2) Блестящий
    - 3) **Покрыт оксидной пленкой**
    - 4) Пластичный
  6. В какой системе при повышении давления химическое равновесие сместится в сторону продуктов реакции?
    - 1)  $2\text{HI}(\text{г}) = \text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г})$
    - 2)  $\text{C}(\text{тв}) + \text{S}_2(\text{г}) = \text{CS}_2(\text{г})$
    - 3)  **$\text{C}_3\text{H}_6(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) = \text{C}_3\text{H}_8(\text{г})$**
    - 4)  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{F}_2(\text{г}) = 2\text{HF}(\text{г})$
  7. Энтропия системы возрастает
    - 1) **при плавлении твердого вещества**
    - 2) при конденсации
    - 3) при расширении газа
    - 4) при сжатии газа
    - 5) при кристаллизации из растворов в процессе кипения жидкости
  8. Гидроксид натрия можно получить при взаимодействии:
    - а) **натрий + вода +**
    - б) оксид натрия + щелочь
    - в) натрий + щелочь
  9. Гидроксид натрия можно получить при взаимодействии:
    - а) оксид натрия + щелочь
    - б) **оксид натрия + вода +**
    - в) натрий + щелочь
  10. В зависимости от того, в одинаковых или различных агрегатных состояниях находятся катализатор и реагирующие вещества катализ бывает:
    - а) гетерогенный
    - б) газовый
    - в) **гомогенный +**
  11. С помощью какого вещества можно осуществить биуретовую реакцию:
    - а) **гидроксид натрия +**
    - б) этиловый спирт
    - в) полистирол
  12. Ученый, которому принадлежит заслуга введения в науку понятия о химическом элементе как составной части вещества:
    - а) Лавуазье
    - б) Ломоносов
    - в) **Бойл +**
  13. С помощью какого вещества можно осуществить биуретовую реакцию:
    - а) полистирол
    - б) **сульфат меди(II) +**
    - в) этиловый спирт
  14. Взрыв происходит, когда:
    - а) велика температура пламени

- б) скорость выделения теплоты меньше скорости ее рассеяния  
в) **скорость выделения теплоты превышает скорость ее рассеяния +**
15. Какое вещество относится к сильным электролитам:  
а) **ацетат натрия +**  
б) сероводород  
в) йод
16. Укажите, какие из приведенных процессов являются процессами окисления:  
1)  $\text{SO}_2 \rightarrow \text{S}^{2-}$  ;  
2)  $\text{ClO}^- \rightarrow \text{Cl}^-$  ;  
3)  **$\text{CrO}^{2-} \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$**
17. Амфотерными веществами называют вещества:  
а) способные реагировать с кислотами  
б) способные реагировать со щелочами  
в) **способные реагировать и с кислотами, и со щелочами +**
18. Какое вещество относится к сильным электролитам:  
а) хлорная кислота  
б) **нитрат железа(II) +**  
в) йод
19. Химическое свойство щелочей:  
а) **взаимодействие с кислотными оксидами и гидроксидами +**  
б) взаимодействие с активными металлами  
в) разложение при нагревании
20. Химическое свойство щелочей:  
а) разложение при нагревании  
б) **изменение окраски индикатора +**  
в) взаимодействие с активными металлами
21. Хлорная вода:  
а) **водный раствор хлора +**  
б) растворы хлорсодержащих веществ  
в) хлорированная вода в бассейне
22. Бесцветные жидкие вещества, нерастворимые в воде, но хорошо растворяющиеся в органических жидкостях, легче воды, огнеопасны – это физические свойства:  
а) алкенов  
б) алканов  
в) **аренов +**
23. Скорость химической реакции не зависит от:  
а) **массы реагирующих веществ +**  
б) содержания реагирующих веществ в единице объема  
в) природы реагирующих веществ
24. Ароматические соединения (арены) – это циклические углеводороды и их производные, которые построены из шестичленных циклов с тремя двойными связями, так ли это:  
а) нет  
б) **да +**  
в) отчасти
25. Укажите, какие из реакций являются окислительно-восстановительными:  
1)  **$2\text{Al} + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Cr}$  ;**  
2)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{NaOH} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$  ;  
3)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  .

26. Окислительные свойства максимальны у:
- натрия
  - металлов
  - галогенов +**
27. При взаимодействии фенола с бромной водой образуется:
- бромфенол
  - 2,4,6-трибромфенол +**
  - гексабромфенол
28. Из приведенных реакций необратимой является:
- $K_2CO_3 + 2NaCl = 2KCl + Na_2CO_3$
  - $2NaCl + K_2SO_4 = 2KCl + Na_2SO_4$
  - $Ba(NO_3)_2 + 2KOH = Ba(OH)_2 + 2KNO_3 +$**
29. Гидрирование непредельных жиров используется для:
- растворения непредельных жиров в воде
  - получения твердых жиров из жидких +**
  - получения жидких жиров из твердых
30. Продукты неполного замещения водорода в кислоте на металл — это соли:
- кислые +**
  - основные
  - двойные
31. Укажите, какие из приведенных процессов являются процессами окисления:
- $SO_2 \rightarrow S^{2-}$  ;
  - $ClO^- \rightarrow Cl^-$  ;
  - $CrO_2^- \rightarrow CrO_4^{2-}$  .**
32. Большим недостатком целлулоида является его:
- ядовитость
  - повышенная пожароопасность +**
  - легкое окисление
33. Химическая реакция ионного обмена между водой и растворенным в ней веществом с образованием слабого электролита называется:
- координацией
  - диссоциацией
  - гидролизом +**
34. Большим недостатком целлулоида является его:
- легкое окисление
  - горючесть +**
  - ядовитость
35. Большинство металлов в лаборатории получают:
- окислением оксидов
  - из гидроксидов
  - восстановлением оксидов +**
36. Химическая связь в припое, состоящем из одной части свинца и двух частей олова:
- ковалентная полярная
  - металлическая +**
  - ковалентная неполярная
37. Общая формула гидроксидов щелочных металлов имеет вид ..., где буквой R обозначен любой элемент семейства:
- ROH +**

- б)  $R_2(OH)_3$   
 в)  $R(OH)_2$
38. К куску железа, находящемуся в растворе соляной кислоты, прикоснулись цинковой проволокой. В результате:  
 а) скорость растворения железа в кислоте возрастает  
 б) произойдет растворение цинковой проволоки  
 в) **скорость растворения железа в кислоте замедляется +**
39. При восстановлении степень окисления:  
 а) **понижается +**  
 б) не изменяется  
 в) повышается
40.  $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$  — это реакция:  
 а) диспропорционирования  
 б) **соединения +**  
 в) обмена
41. Укажите, какие из приведенных процессов являются процессами окисления:  
 1)  $SO_2 \rightarrow S^{2-}$  ;  
 2)  $ClO^- \rightarrow Cl^-$  ;  
 3)  **$CrO_2^- \rightarrow CrO_4^{2-}$  .**
42. Укажите, какие из реакций являются окислительно-восстановительными:  
 1)  **$2Al + Cr_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Cr$  ;**  
 2)  $Al_2(SO_4)_3 + 6 NaOH \rightarrow 2Al(OH)_3 + 3Na_2SO_4$  ;  
 3)  $Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow Na[Al(OH)_4]$  .
43. Какие из указанных ниже соединений могут проявлять только окислительные свойства?  
 1)  $CrSO_4$ ;  
 2)  **$K_2CrO_4$ ;**  
 3)  $NaCrO_2$ .
44. Составьте электронную формулу углерода. ( **$1s^2 2s^2 2p^2$** )  
 45. Составьте электронную формулу азота. ( **$1s^2 2s^2 2p^3$** )  
 46. Составьте электронную формулу серы ( **$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$** )  
 47. Составьте электронную формулу калия ( **$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^1$** )  
 48. Составьте электронную формулу натрия ( **$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$** )  
 49. Составьте электронную формулу магния ( **$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$** )  
 50. Составьте электронную формулу кислорода ( **$1s^2 2s^2 2p^4$** )