

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_Василенко В.Н.

«25» \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**ХИМИЯ**

(наименование в соответствии с РУП)

Специальность/профессия

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы  
(шифр и наименование специальности/профессии)

Квалификация выпускника  
Техник по компьютерным системам

## 1. Цели и задачи дисциплины

Изучение химии на базовом уровне среднего профессионального образования направлено на достижение следующих целей:

- освоение системы знаний о фундаментальных законах, теориях, фактах химии, необходимых для понимания научной картины мира;
- овладение умениями: характеризовать вещества, материалы и химические реакции; выполнять лабораторные эксперименты; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; осуществлять поиск химической информации и оценивать ее достоверность; ориентироваться и принимать решения в проблемных ситуациях;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химической науки и ее вклада в технический прогресс цивилизации; сложных и противоречивых путей развития идей, теорий и концепций современной химии;
- воспитание убежденности в том, что химия - мощный инструмент воздействия на окружающую среду, и чувства ответственности за применение полученных знаний и умений;
- применение полученных знаний и умений для: безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве; решения практических задач в повседневной жизни; предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде; проведения исследовательских работ; сознательного выбора профессии, связанной с химией.

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

В результате освоения учебного предмета обучающийся должен:  
знать/понимать:

- роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества;
- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, ион, радикал, аллотропия, нуклиды и изотопы, атомные S-, P-, D-орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, комплексные соединения, дисперсные системы, истинные растворы, электролитическая диссоциация, кислотно-основные реакции в водных растворах, гидролиз, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, механизм реакции, катализ, тепловой эффект реакции, энтальпия, теплота образования, энтропия, химическое равновесие, константа равновесия, углеродный скелет, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изомерия, индуктивный и мезомерный эффекты, электрофил, нуклеофил, основные типы реакций в неорганической и органической химии;
- основные законы химии: закон сохранения массы веществ, периодический закон, закон постоянства состава, закон Авогадро, закон Гесса, закон действующих масс в кинетике и термодинамике;
- основные теории химии: строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений (включая стереохимию), химическую кинетику и химическую термодинамику;
- классификацию и номенклатуру неорганических и органических соединений;
- природные источники углеводородов и способы их переработки;
- вещества и материалы, широко используемые в практике: основные металлы и

сплавы, графит, кварц, стекло, цемент, минеральные удобрения, минеральные и органические кислоты, щелочи, аммиак, углеводороды, фенол, анилин, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, аминокислоты, белки, искусственные волокна, каучуки, пластмассы, жиры, мыла и моющие средства;

**уметь:**

- определять: валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона, тип химической связи, пространственное строение молекул, тип кристаллической решетки, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, направление смещения равновесия под влиянием различных факторов, изомеры и гомологи, принадлежность веществ к различным классам органических соединений, характер взаимного влияния атомов в молекулах, типы реакций в неорганической и органической химии;

- характеризовать: S-, P- и D-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений; строение и свойства органических соединений (углеводородов, спиртов, фенолов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот, аминов, аминокислот и углеводов);

- объяснять: зависимость свойств химического элемента и образованных им веществ от положения в Периодической системе Д.И. Менделеева; зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения; природу и способы образования химической связи; зависимость скорости химической реакции от различных факторов, реакционной способности органических соединений от строения их молекул;

- выполнять химический эксперимент по: распознаванию важнейших неорганических и органических веществ; получению конкретных веществ, относящихся к изученным классам соединений;

- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;

- осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи информации и ее представления в различных формах;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических и сырьевых;

- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;

- экологически грамотного поведения в окружающей среде;

- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;

- безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве;

- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;

- распознавания и идентификации важнейших веществ и материалов;

- оценки качества питьевой воды и отдельных пищевых продуктов;

- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из различных источников;

- приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы СПО

Дисциплина относится к обязательной части цикла базовых дисциплин и изучается в 1 и 2 семестрах 1 курса.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Виды учебной работы                                 | Всего часов             | Семестр      |                   |
|---|-------------------------|--------------|-------------------|
|   |                         | 1            | 2                 |
| Общая трудоемкость учебного предмета (модуля)       | 119                     | 51           | 68                |
| <b>Контактная работа</b> в т.ч. аудиторные занятия: | 78                      | 34           | 44                |
| Лекции  | 39                      | 17           | 22                |
| Практические занятия                                | 28                      | 17           | 11                |
| Лабораторные работы                                 | 11                      | -            | 11                |
| <b>Вид аттестации</b>                               | <b>Зачет/Дифф.зачет</b> | <b>Зачет</b> | <b>Дифф.зачет</b> |
| <i>Самостоятельная работа:</i>                      | 41                      | 17           | 24                |
| Подготовка к практическим занятиям                  | 18                      | 10           | 8                 |
| Подготовка к выполнению реферата                    | 4                       | 2            | 2                 |
| Проработка материала по конспекту лекций            | 11                      | 5            | 6                 |
| Подготовка к лабораторным занятиям                  | 8                       | -            | 8                 |

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

#### 5.1 Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела учебного предмета | Содержание раздела<br>(указываются темы и дидактические единицы)  | Трудоемкость раздела, часы |
|-------|--|---|----------------------------|
| 1     | Общая неорганическая химия             | <p>Методы научного познания</p> <p>Научные методы исследования химических веществ и превращений. Роль химического эксперимента в познании природы.</p> <p>Основы теоретической химии. Источники химической информации: учебные, научные и научно-популярные издания, компьютерные базы данных, ресурсы Интернета.</p> <p>Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.</p> <p>Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в современной жизни. Токсичные, горючие и взрывоопасные вещества.</p> <p>Атом. Модели строения атома. Ядро и нуклоны. Нуклиды и изотопы. Электрон. Атомная орбиталь. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны.</p> <p>Современная формулировка периодического закона и современное состояние.</p> <p>Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Электронные конфигурации атомов переходных элементов.</p> <p>Молекулы и химическая связь. Характеристики ковалентной связи. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность. Пространственное строение молекул. Полярность молекул. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.</p> <p>Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ.</p> | 34                         |

|   |                    |  |    |
|---|--------------------|--|----|
|   |                    | <p>Чистые вещества и смеси. Химические методы разделения смесей. Дисперсные системы. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые явления при растворении. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации.</p> <p>Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Реакции ионного обмена. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Водородный показатель (рН) раствора.</p> <p>Гидролиз органических и неорганических соединений. Окислительно-восстановительные реакции. Методы электронного баланса. Коррозия металлов и способы защиты от нее. Химические источники тока. Электролиз растворов и расплавов.</p> <p>Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия, изотопия.</p> <p>Классификация и номенклатура неорганических веществ. Характерные химические свойства металлов, неметаллов и основных классов неорганических соединений.</p> <p>Водород. Вода. Пероксид водорода.</p> <p>Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Сплавы (черные и цветные).</p> <p>Химические реакции, их классификация в неорганической и органической химии.</p> <p>Закономерности протекания химических реакций. Тепловые эффекты реакций. Термохимические уравнения. Понятие об энтальпии и энтропии. Закон Гесса и следствия из него.</p> <p>Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Закон действующих масс. Элементарные и сложные реакции. Энергия активации. Катализ и катализаторы.</p> <p>Обратимость реакций. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле Шателье.</p> <p>Физические методы разделения смесей и очистки веществ. Кристаллизация, экстракция, дистилляция.</p> <p>Качественный и количественный анализ веществ. Определение характера среды. Индикаторы. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.</p> |    |
| 2 | Органическая химия | <p>Теория строения органических соединений. Углеродный скелет. Радикал. Функциональная группа. Гомологи и гомологический ряд. Структурная и пространственная изомерия. Типы связей в молекулах органических веществ.</p> <p>Типы реакций в органической химии. Ионный и радикальный механизмы реакций.</p> <p>Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами.</p> <p>Алканы и циклоалканы. Алкены, диены. Алкины. Бензол и его гомологи. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки. Стирол. Новые вещества и материалы в технике. Общие принципы химической технологии. Природные источники химических веществ. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации.</p> <p>Экспериментальные основы химии</p> <p>Синтез органических и неорганических газообразных веществ.</p>   | 44 |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | <p>Синтез твердых и жидких веществ. Органические растворители.</p> <p>Одноатомные и многоатомные спирты. Фенолы. Простые эфиры. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот. Сложные эфиры неорганических и органических кислот. Жиры, мыла.</p> <p>Углеводы. Моносахариды, дисахариды, полисахариды.</p> <p>Химия и жизнь</p> <p>Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Правила безопасной работы со средствами бытовой химии.</p> <p>Идентификация органических соединений, обнаружение функциональных групп. Измерение физических свойств веществ (масса, объем, плотность). Современные физико-химические методы установления структуры веществ.</p> <p>Нитросоединения. Амины. Анилин.</p> <p>Аминокислоты. Пептиды. Белки. Структура белков.</p> <p>Химические процессы в живых организмах. Биологически активные вещества. Химия и здоровье.</p> <p>Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.</p> |  |
|--|--|--|--|

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела учебного предмета | Лекции, час | ПЗ, Час | ЛР, Час | СРО, час |
|-------|--|-------------|---------|---------|----------|
| 1     | Общая и неорганическая химия           | 17          | 17      | -       | 17       |
| 2     | Органическая химия                     | 22          | 11      | 11      | 24       |

### 5.2.1 Лекции

| № п/п | Наименование раздела учебного предмета | Тематика лекционных занятий   | Трудоемкость, Час |
|-------|--|---|-------------------|
| 1     | Общая и неорганическая химия           | <p>Методы научного познания</p> <p>Научные методы исследования химических веществ и превращений. Роль химического эксперимента в познании природы.</p> <p>Основы теоретической химии. Источники химической информации: учебные, научные и научно-популярные издания, компьютерные базы данных, ресурсы Интернета.</p> <p>Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.</p> <p>Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в современной жизни.</p> <p>Токсичные, горючие и взрывоопасные вещества.</p> | 2                 |
|       |  | <p>Атом. Модели строения атома. Ядро и нуклоны.</p> <p>Нуклиды и изотопы. Электрон. Атомная орбиталь.</p> <p>Электронная конфигурация атома. Валентные электроны.</p>   | 2                 |
|       |  | <p>Современная формулировка периодического закона и современное состояние.</p> <p>Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Электронные конфигурации атомов переходных элементов.</p>   | 2                 |
|       |  | <p>Молекулы и химическая связь. Характеристики ковалентной связи. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность.</p> <p>Пространственное строение молекул. Полярность молекул. Ионная связь. Металлическая связь.</p>   | 2                 |

|   |                    |   |   |
|---|--------------------|---|---|
|   |                    | Водородная связь.<br>Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ.<br>Чистые вещества и смеси. Химические методы разделения смесей. Дисперсные системы. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые явления при растворении. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Реакции ионного обмена. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз органических и неорганических соединений.<br>Окислительно-восстановительные реакции. Методы электронного баланса. Коррозия металлов и способы защиты от нее. Химические источники тока. Электролиз растворов и расплавов. | 2 |
|   |                    | Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия, изотопия.<br>Классификация и номенклатура неорганических веществ. Характерные химические свойства металлов, неметаллов и основных классов неорганических соединений.<br>Водород. Вода. Пероксид водорода.<br>Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Сплавы (черные и цветные).   | 2 |
|   |                    | Химические реакции, их классификация в неорганической и органической химии.<br>Закономерности протекания химических реакций. Тепловые эффекты реакций. Термохимические уравнения. Понятие об энтальпии и энтропии. Закон Гесса и следствия из него.<br>Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Закон действующих масс. Элементарные и сложные реакции. Энергия активации. Катализ и катализаторы.<br>Обратимость реакций. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле Шателье. Физические методы разделения смесей и очистки веществ. Кристаллизация, экстракция, дистилляция.<br>Качественный и количественный анализ веществ. Определение характера среды. Индикаторы. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.  | 5 |
| 2 | Органическая химия | Теория строения органических соединений. Углеродный скелет. Радикал. Функциональная группа. Гомологи и гомологический ряд. Структурная и пространственная изомерия. Типы связей в молекулах органических веществ. Типы реакций в органической химии. Ионный и радикальный механизмы реакций.<br>Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами.   | 5 |
|   |                    | Алканы и циклоалканы. Алкены, диены. Алкины.  | 5 |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>Бензол и его гомологи. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки. Стирол. Новые вещества и материалы в технике. Общие принципы химической технологии. Природные источники химических веществ. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации.</p> <p>Экспериментальные основы химии</p> <p>Синтез органических и неорганических газообразных веществ.</p> <p>Синтез твердых и жидких веществ.</p> <p>Органические растворители.</p>  |   |
|  | <p>Одноатомные и многоатомные спирты. Фенолы. Простые эфиры. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот. Сложные эфиры неорганических и органических кислот. Жиры, мыла.</p> <p>Углеводы. Моносахариды, дисахариды, полисахариды. Химия и жизнь</p> <p>Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Правила безопасной работы со средствами бытовой химии.</p> <p>Идентификация органических соединений, обнаружение функциональных групп. Измерение физических свойств веществ (масса, объем, плотность). Современные физико-химические методы установления структуры веществ.</p> | 7 |
|  | <p>Нитросоединения. Амины. Анилин.</p> <p>Аминокислоты. Пептиды. Белки. Структура белков. Химические процессы в живых организмах. Биологически активные вещества. Химия и здоровье. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.</p>  | 5 |

### 5.2.2 Практические занятия

| № п/п | Наименование раздела учебного предмета | Тематика лекционных занятий   | Трудоемкость, Час |
|-------|--|---|-------------------|
| 1     | Общая и неорганическая химия           | Расчеты по основным химическим понятиям и законам, по химическим формулам, уравнениям реакций.                      | 2                 |
|       |  | Составление электронных формул элементов  | 2                 |
|       |  | Определение характера химической связи в различных соединениях.   | 2                 |
|       |  | Расчеты концентрации растворов.   | 4                 |
|       |  | Расчёты по химическим формулам, уравнениям реакций<br>Взаимосвязь между различными классами неорганических веществ. | 3                 |
|       |  | Составление окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.                                    | 4                 |
| 2     | Органическая химия                     | Номенклатура органических соединений. Виды изомерии   | 2                 |



|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  | Непредельные углеводороды и источники углеводородов.<br>Полимеры                         | 4 |
|  |  | Спирты, фенолы, карбонильные соединения и карбоновые кислоты: номенклатура и превращения | 3 |
|  |  | Жиры, углеводы и белки   | 2 |

### 5.2.3 Лабораторные занятия

| № п/п | Наименование раздела учебного предмета | Тематика лекционных занятий  | Трудоемкость, Час |
|-------|--|--|-------------------|
| 2     | Органическая химия                     | Получение и свойства алканов                                       | 2                 |
|       |  | Непредельные углеводороды  | 2                 |
|       |  | Качественные реакции на кислородсодержащие органические соединения | 3                 |
|       |  | Углеводы: качественные реакции на моно-, ди- и полисахариды        | 2                 |
|       |  | Качественные реакции на белки                                      | 2                 |

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРС)

| № п/п | Наименование раздела учебного предмета | Вид СРС                                  | Трудоемкость, Час |
|-------|--|--|-------------------|
| 1     | Общая и неорганическая химия           | Подготовка реферата.                     | 2                 |
|       |  | Проработка материала по конспекту лекций | 5                 |
|       |  | Подготовка к практическим занятиям       | 10                |
| 2     | Органическая химия                     | Подготовка реферата.                     | 2                 |
|       |  | Проработка материала по конспекту лекций | 6                 |
|       |  | Подготовка к практическим занятиям       | 8                 |
|       |  | Подготовка к лабораторным занятиям       | 8                 |

#### 6.1. Основная литература

1. Габриелян, О. С. Химия. 10 класс: учебник: базовый уровень - М.: Просвещение, 2019.
2. Габриелян, О. С. Химия. 11 класс: учебник: базовый уровень - М.: Просвещение, 2019.

#### 6.2. Дополнительная литература

1. Глинка, Н. Л. Общая химия: учебное пособие - М. : Кнорус, 2018

## Периодические издания

1. Журнал аналитической химии
2. Журнал неорганической химии
3. Журнал прикладной химии
4. Химия и технология органических веществ
5. Успехи химии
6. Химия и жизнь

### 6.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Химия [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению самостоятельной работы для обучающихся по специальностям 43.02.15 «Поварское и кондитерское дело» / А. А. Бычкова; ВГУИТ, Факультет среднего профессионального образования. - Воронеж: ВГУИТ, 2017. - 15 с.  
<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2424>

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебного предмета

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

### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по учебному предмету, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении учебного предмета используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен», информационная среда для дистанционного обучения «Moodle»,

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение - н-р, ОС Windows, ОС ALT Linux

## 7 Материально-техническое обеспечение учебного предмета

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsuet.ru>.

При чтении лекций, проведении лабораторных и практических занятий и контроле знаний обучающихся по учебному предмету используется:

|   |  |
|---|--|
| <p>Кабинет химических дисциплин (ауд.7)</p> | <p>Лабораторные столы;<br/> Вытяжной шкаф – 1 шт.;<br/> Стол для весов антивибрационный ЛК-600/400СВ – 1шт;<br/> Сушильный шкаф ШС-80МК СПУ – 1 шт.;<br/> Весы лабораторные A&amp;D HL-300WP – 1 шт.;<br/> Весы электронные Vibra АВ-323СЕ 320 – 1 шт;<br/> Кондуктометр Н I 8733- 1 шт.;<br/> Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01 «ЗОМЗ» - 1 шт.;<br/> рН-метр рН-150МИ – 1 шт;<br/> Рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.;<br/> Магнитная мешалка ММ-5 – 1 шт.;<br/> Сушилка для посуды.- 1 шт.;<br/> Штатив лабораторный Бунзена – 7 шт.;<br/> Плитка электрическая – 1 шт.;<br/> Химическая посуда ГОСТ 25336-82 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные»;<br/> Эксикаторы, ареометры, термометры;<br/> Маркерная доска;<br/> Информационные стенды, справочные материалы;<br/> Комплект учебной мебели.</p> |
|---|--|

Аудитория для самостоятельной работы студентов:

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>Компьютерный класс для самостоятельной работы, в т.ч. для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.19)</p> | <p>Локальная сеть, коммутатор Д-Link DES-1016 с выходом в «Интернет»;<br/> Компьютер в сборе в составе:<br/> Intel Core i3-540/4096/500/DVD-RW/GeForce CT220 – 8 шт.;<br/> Принтер лазерный HP Laser jet P-2035 A4 30 стр.в мин. – 1 шт.;<br/> Сканер HP Scan jet- 3110-1шт.;<br/> Мультимедиа проектор SANVO PLC –XU 50 – 1 шт.;<br/> Экран переносной – 1 шт.;<br/> Ноутбук ASUS K 73 E I5-2410 M CPU\4096\500\DVD-RW \Intel(R) HD Graphics 3000 – 1 шт.;<br/> Маркерная доска;<br/> Плакаты, наглядные пособия, схемы;<br/> Комплект учебной мебели.</p> | <p>ALT Linux Образование 9 + LibreOffice</p> |
|--|---|--|

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

|                 |  |  |
|-----------------|--|--|
| Ресурсный центр | Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами. | Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima<br>Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» |
|-----------------|--|--|

Для текущего контроля процесса обучения дисциплины используется рейтинговая система на сайте [www.vsuet.ru](http://www.vsuet.ru).

## 8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 **Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины включают в себя:

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

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины**.

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

## 9. Занятия, проводимые в активных и интерактивных формах обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Вид занятий (лекции, практические, лабораторные) | Вид активной и интерактивной формы обучения | Трудоемкость, час |
|-------|---------------------------------|--|---|-------------------|
| 1.    | Общая неорганическая химия      | Лекция<br>Практическая работа                    | Визуализация<br>Работа в малых группах      | 8<br>4            |
| 2.    | Органическая химия              | Лекция<br>Практическая работа                    | Дискуссия<br>Работа в малых группах         | 8<br>4            |

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**ХИМИЯ**

---

(наименование дисциплины)

## 1 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

| № п/п | Разделы дисциплины           | Оценочные средства наименование № заданий              | Технология/процедура оценивания (способ контроля)   |
|-------|------------------------------|--|---|
| 1     | Общая и неорганическая химия | Тесты № 1-50<br>Задачи для контрольной работы № 1-10   | Процентная шкала.<br>0-100 %;<br>0-59,99% - неудовлетворительно;<br>60-74,99% - удовлетворительно;<br>75- 84,99% -хорошо;<br>85-100% - отлично. |
| 2     | Органическая химия           | Тесты № 51-100<br>Задачи для контрольной работы № 1-10 | Процентная шкала.<br>0-100 %;<br>0-59,99% - неудовлетворительно;<br>60-74,99% - удовлетворительно;<br>75- 84,99% -хорошо;<br>85-100% - отлично. |

## 2 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### 2.1 Тесты

**Укажите правильный ответ:**

- Химическим элементом называется
  - совокупность атомов с одинаковой атомной массой;
  - совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра;
  - химически неделимая частица вещества;
  - мельчайшая частица вещества.
- Простое вещество
  - состоит из атомов одного и того же элемента;
  - состоит из атомов разных элементов;
  - состоит из атомов двух элементов, один из которых кислород;
  - кристаллизуется в одной форме.
- Химическое соединение
  - состоит из атомов одного и того же элемента;
  - состоит из атомов разных элементов;
  - обладает однородностью;
  - обладает неоднородностью.
- За единицу атомной массы принимают
  - массу наиболее легкого элемента – водорода;
  - 1/16 массы атома кислорода;
  - 1/12 массы атома изотопа  $^{12}\text{C}$ .
- Молярная масса – это
  - масса молекулы, выраженная в а.е.м.;

- б) отношение массы молекулы к массе 1/12 атома  $^{12}\text{C}$ ;  
 в) отношение массы вещества к количеству вещества.

8. Моль – это

а) количество вещества, содержащее столько же структурных единиц, сколько содержится атомов в 12 г углерода  $^{12}\text{C}$ ;

- б) химически неделимая частица вещества;  
 в) масса вещества, в которой содержится  $6,02 \cdot 10^{23}$  атомов

10. Эквивалентная масса элемента представляет собой

- а) массу вещества, в которой содержится  $6,02 \cdot 10^{23}$  атомов;  
 б) частное от деления молярной массы атомов элемента на его валентность в данном химическом соединении;  
 в) массу 1 моля вещества.

11. Какова молярная масса газообразного вещества, если его относительная плотность по водороду равна 14?

- а) 14; б) 28; в) 7.

13. Укажите элемент, не имеющий аллотропных форм:

- а) кислород; б) углерод; в) фосфор; г) хлор.

14. Степень окисления элемента

- а) условный заряд атома в молекуле; б) реально существующий заряд атома в молекуле; в) постоянная величина; г) переменная величина.

#### УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

| 15.ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ ВЕЩЕСТВ                         | ХАРАКТЕРИСТИКА  |
|--|---|
| 1. Оксиды<br>2. Кислоты<br>3. Основания<br>4. Соли | а) соединения, состоящие из атомов металла и гидроксогрупп<br>б) соединения, состоящие из двух элементов, один из которых - кислород<br>в) продукты полного или частичного замещения атомов водорода в молекуле кислоты на металл<br>г) соединения, состоящие из атомов водорода, способного замещаться на металл, и кислотного остатка<br>д) продукты полного или частичного замещения гидроксогрупп в молекуле основания на кислотный остаток |

1 – б; 2 – г; 3 – а; 4 – в, д

21. Современная формулировка периодического закона Менделеева гласит, что свойства элементов и их соединений находятся в периодической зависимости от заряда ядра атомов

Главное квантовое число определяет

- а) форму электронной орбитали;  
 б) размер электронного облака и энергию электрона;  
 в) собственный момент количества движения электрона вокруг своей оси;  
 г) расположение орбитали в пространстве

#### УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

| 28.КВАНТОВЫЕ ПОДУРОВНИ       | ЗНАЧЕНИЕ ОРБИТАЛЬНОГО КВАНТОВОГО ЧИСЛА |
|------------------------------|--|
| 1) P<br>2) S<br>3) F<br>4) D | а) 0<br>б) 1<br>в) 2<br>г) 3           |

1 – б; 2 – а; 3 – г; 4 – в

29. Главное квантовое число электрона равно 3. Скольким квантовым подуровням это соответствует?

- а) 1; б) 2; в) 3

34. Автор «планетарной модели» строения атома:  
а) Томпсон; б) Резерфорд; в) Бор; г) Гейзенберг.

37.  ${}^1_1\text{H}$  и  ${}^1_2\text{H}$  по отношению друг к другу являются:  
а) гомологами; б) аналогами; в) изотопами; г) изомерами.

38. Орбиталь – это:  
а) направление движения электронов;  
б) совокупность положений электрона в атоме;  
в) энергетический уровень;  
г) ориентация электронов в пространстве.

41. Сколько неспаренных электронов содержится в основном и возбужденном состоянии в электронной оболочке атома фосфора:  
а) 3 и 5; б) 3 и 4; в) 2 и 5; г) 2 и 4.

45. Группа – это:  
а) вертикальный ряд элементов, сходных по свойствам;  
б) горизонтальный ряд элементов, сходных по свойствам;  
в) вертикальный ряд элементов с различными свойствами;  
г) горизонтальный ряд элементов с различными свойствами.

49. s-элементы – это:  
а) типичные металлы;  
б) типичные неметаллы;  
в) переходные элементы;  
г) металлы и неметаллы.

50. Металлические свойства элементов в периоде  
а) увеличиваются слева направо;  
б) уменьшаются слева направо;  
в) не изменяются.

51. Радиусы атомов в группе:  
а) уменьшаются сверху вниз; б) увеличиваются сверху вниз; в) не изменяются.

52. Образование химической связи происходит с выделением энергии.

1. В результате разрыва ионной связи образуются:  
а) радикалы; б) катион и анион; в) атомы металла и неметалла; г) молекулы

#### УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

| 2. СВОЙСТВА ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ                            | ХАРАКТЕРИСТИКА   |
|---|--|
| 1) Энергия<br>2) Длина<br>3) Кратность<br>4) Полярность | а) смещение общей электронной пары к одному из атомов;<br>б) энергия, которая выделяется при образовании молекулы из одиночных атомов;<br>в) расстояние между ядрами связанных атомов;<br>г) число электронных пар, связывающих атомы. |

1 – б; 2 – в; 3 – г; 4 – а

3. Укажите соединение с ионной связью:  
а)  $\text{HNO}_3$ ; б)  $\text{KCl}$ ; в)  $\text{H}_2$ ; г)  $\text{CCl}_4$ .

4. Гибридизация - это:  
а) выравнивание формы орбитали; б) направленность связи; в) кратность связи; г) полярность связи.

5. В каком случае молекула не может существовать (в соответствии с методом молекулярных орбиталей)?  
а) порядок связи равен целому числу; б) порядок связи равен дробному числу; в) порядок связи равен 0.



6. Укажите название реакций, проходящих с выделением теплоты:  
 а) эндотермическая; б) обменная; **в)** экзотермическая; г) окислительно-восстановительная.
7. В соответствии с законом Гесса тепловой эффект реакции:  
**а)** зависит только от состояния исходных веществ и конечных продуктов;  
 б) зависит только от пути перехода от исходных веществ к продуктам;  
 в) зависит от состояния веществ и пути перехода.
8. Тепловой эффект химической реакции численно равен изменению энтальпий веществ, если эта реакция:  
 а) изохорная; **б)** изобарная; в) изотермическая.
9. Критерием возможности самопроизвольного протекания химического процесса является следующее изменение энергии Гиббса (изобарного потенциала):  
 а)  $\Delta G > 0$ ; **б)**  $\Delta G < 0$ ; в)  $\Delta G = 0$ .
10. Скорость химической реакции – это:  
 а) изменение количества вещества продуктов реакции к моменту окончания реакции;  
 б) изменение количества вещества реагентов к моменту окончания реакции;  
**в)** изменение концентрации одного из реагентов в единицу времени;  
 г) время, за которое полностью расходуется один из реагентов.

#### УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

| 11. КИНЕТИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ   | ХАРАКТЕРИСТИКА   |
|--|--|
| 1) Молекулярность реакции<br>2) Порядок реакции<br>3) Константа скорости | а) сумма показателей степеней концентраций веществ в кинетическом уравнении реакции;<br>б) скорость реакции, когда произведение концентраций реагирующих веществ равно 0;<br>в) число частиц, участвующих в элементарном акте реакции. |

**1 – в; 2 – а; 3 – б**

12. По правилу Вант-Гоффа, при повышении температуры на каждые  $10^0$  скорость химической реакции:  
 а) уменьшается в 2 – 4 раза; б) увеличивается в 10 раз; **в)** увеличивается в 2 – 4 раза; г) не изменяется.
13. Скорость химической реакции  $2A + B = A_2B$ , при увеличении концентрации веществ  $A$  и  $B$  в 2 раза:  
 а) увеличится в 2 раза; б) увеличится в 4 раза; **в)** увеличится в 8 раз; г) не изменится.
14. Катализаторы:  
**а)** изменяют скорость химической реакции, оставаясь к концу реакции неизменными;  
 б) изменяют скорость химической реакции, изменяясь в процессе реакции;  
 в) проявляют активность при большом их содержании в реакционной массе;  
 г) являются эффективными при незначительном их количестве.
15. Состояние химического равновесия характеризуется:  
**а)** равенством скоростей прямой и обратной реакций;  
 б) неравенством скоростей прямой и обратной реакций;  
 в) масса исходных веществ равна массе продуктов реакции;  
 г) концентрации исходных веществ и продуктов реакции остаются неизменными.
16. Для любой равновесной системы  $mA + nB \leftrightarrow xC + yD$  значение константы равновесия отражает формула:  
**а)**  $K = [C]^x \cdot [D]^y / [A]^m \cdot [B]^n$   
 б)  $K = [A]^m \cdot [B]^n / [C]^x \cdot [D]^y$   
 в)  $K = x[C] \cdot y[D] / m[A] \cdot n[B]$   
 г)  $K = m[A] \cdot n[B] / x[C] \cdot y[D]$

17. Закономерности смещения химического равновесия под влиянием внешних условий определяются принципом:

а) Паули; б) Хунда; **в)** Ле-Шателье; г) Марковникова.

18. Скорость прямой реакции  $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3 + Q$  возрастает при:

- а) увеличении концентрации азота;
- б) увеличении концентрации аммиака;
- в) увеличении температуры;
- г) уменьшении температуры.

19. Растворы характеризуются:

- а) гетерогенностью;
- б) гомогенностью;
- в)** многокомпонентностью;
- г) однокомпонентностью.

20. Соединение частиц растворенного вещества с молекулами воды называется:

- а) ангидридами; б) гидросилами; **в)** гидратами; г) гидроксидами.

21. Отношение количества растворенного вещества к объему раствора называется:

- а) массовой долей; б) мольной долей; **в)** молярной концентрацией; г) моляльной концентрацией.

22. В 135 г воды растворили 15 г соли. Массовая доля (%) растворенного вещества в растворе составляет:

- а)** 10 %; б) 15 %; в) 20 %; г) 25 %.

23. При растворении нелетучего вещества давление пара растворителя над раствором:

- а) увеличивается; **б)** уменьшается; в) не изменяется.

24. Раствор начинает кристаллизоваться:

- а) при температуре, выше температуры кристаллизации растворителя;
- б)** при температуре, ниже температуры кристаллизации растворителя;
- в) при той же температуре, что и растворитель.

25. Раствор закипает при температуре:

- а) кипения растворителя;
- б)** выше температуры кипения растворителя;
- в) ниже температуры кипения растворителя.

26. Осмотическое давление раствора:

- а) зависит от природы растворителя и растворенных веществ;
- б)** не зависит от природы веществ;
- в)** зависит от температуры;
- г) не зависит от температуры;
- д)** зависит от концентрации раствора;
- е) не зависит от концентрации раствора.

27. Вещества, растворы и расплавы которых проводят электрический ток, называются электролитами

28. Только сильные электролиты перечислены в ряду:

- а)** KOH, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;
- б) H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;
- в) MgCl<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>COOH, NaOH;
- г) H<sub>3</sub>S, CH<sub>3</sub>COOH, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>.

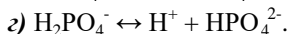
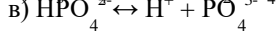
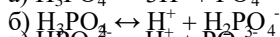
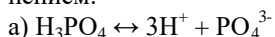
29. Отношения числа молекул, распавшихся на ионы, к общему числу молекул растворенного вещества называется:

- а) константой диссоциации; **б)** степенью диссоциации; в) pH среды г) степенью гидратации.

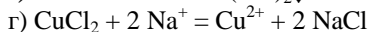
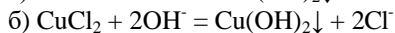
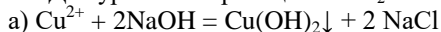
30. Уравнение константы диссоциации для системы  $KA \leftrightarrow K^+ + A^-$  имеет вид:

- а)  $K_D = [KA] \cdot [K^+] \cdot [A^-]$
- б)  $K_D = [K^+] \cdot [A^-]$
- в)**  $K_D = [K^+] \cdot [A^-] / [KA]$
- г)  $K_D = [KA] / [K^+] \cdot [A^-]$

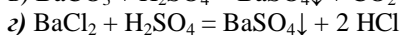
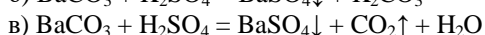
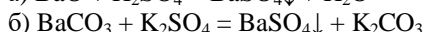
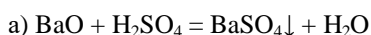
31. Процесс электролитической диссоциации ортофосфорной кислоты по второй ступени описывается уравнением:



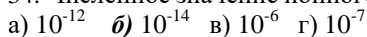
32. Для уравнения реакции  $\text{CuCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \dots$  сокращенное ионное уравнение имеет вид:



33. Сокращенному ионному уравнению  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$  соответствует молекулярное уравнение:



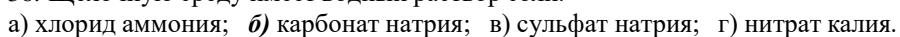
34. Численное значение ионного произведения воды равно (при 25 °С):



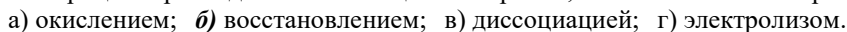
35. Кислой реакции среды соответствует:



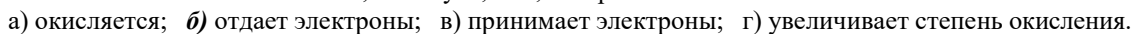
36. Щелочную среду имеет водный раствор соли:



38. Процесс присоединения частиц электронов, степень окисления при этом понижается, называется:



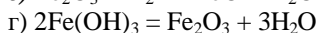
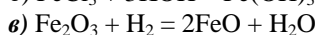
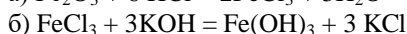
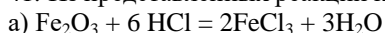
39. Окислителем является атом, молекула, ион, который:



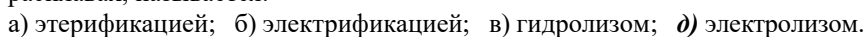
40. Реакции, при которых в качестве окислителя и восстановителя выступает один и тот же элемент, называются:



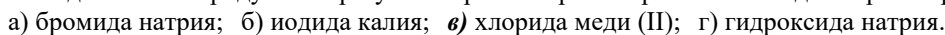
41. Из представленных реакций к окислительно-восстановительным принадлежит:



42. Совокупность химических реакций, протекающих под действием электрического тока в растворах или расплавах, называется:

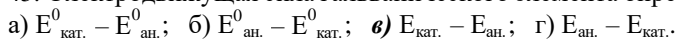


43. Одинаковые продукты образуются при электролизе расплава и водного раствора:



44. Элементы, превращающие химическую энергию в электрическую (химические источники тока), называются гальваническими элементами.

45. Электродвижущая сила гальванического элемента определяется по формуле:



46. Координированные вокруг центрального атома молекулы или ионы (в комплексных соединениях) называются:

а) комплексонами; б) лигандами; в) акцепторами.

47. Координационное число атома платины в комплексном соединении  $[Pt(NH_3)_4Cl_2]Cl_2$  равно:  
а) 2; б) 4; в) 6; г) 8.

48. Название комплексного соединения  $K_2[BeF_4]$  следующее:

- а) тетрафторбериллиат калия;  
б) тетрафторобериллиат (II) калия;  
в) калиевая соль тетрафторбериллия (II).

49. Соединения, образующиеся при взаимодействии водорода со щелочными металлами, называются:  
а) карбидами; б) гидридами; в) гидратами; г) гидрантами.

50. Окислительные свойства водорода проявляются при взаимодействии:  
а) с азотом; б) с кислородом; в) с натрием; г) с серой.

51. Конфигурация внешнего энергетического уровня галогенов:  
а)  $ns^2 np^4$ ; б)  $ns^2 np^5$ ; в)  $ns^2 np^3$ ; г)  $ns^2 np^6$ .

52. Среди галогенов всегда одновалентен со степенью окисления -1:  
а) хлор; б) фтор; в) иод; г) бром.

53. В ряду кислот  $HF \rightarrow HCl \rightarrow HBr \rightarrow HI$  сила кислот:  
а) убывает, так как связь водород-галоген становится более прочной;  
б) возрастает, так как увеличивается радиус атома галогена;  
в) изменяется скачкообразно  
г) не изменяется.

54. Самой сильной из перечисленных кислот является:  
а)  $HClO$ ; б)  $HClO_2$ ; в)  $HClO_3$ ; г)  $HClO_4$ .

55. Качественной реакцией на обнаружение любого галогенид-иона (кроме  $F^-$ ) является взаимодействие с:  
а) нитратом калия; б) нитратом серебра; в) гидроксидом натрия; г) раствором крахмала.

56. Уравнение реакции, где сера выступает в качестве восстановителя и окислителя (реакция диспропорционирования), отражает схема:

- а)  $3S + 6KOH = K_2SO_4 + 2K_2S + 3H_2O$ ;  
б)  $S + 3Cl_2 = SCl_6$ ;  
в)  $S + 4HNO_3(\text{конц.}) = H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$ ;  
г)  $2Al + 3S = Al_2S_3$ .

#### УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

| 57. СОЕДИНЕНИЕ СЕРЫ                 | ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА  |
|-------------------------------------|--|
| 1) $H_2S$<br>2) $SO_2$<br>3) $SO_3$ | а) может быть только окислителем<br>б) может быть только восстановителем<br>в) в зависимости от условий может быть и окислителем и восстановителем |

1 - б; 2 - в; 3 - а

58. Средние соли сернистой кислоты называются сульфиты.

59. Качественная реакция на сульфат- ион:

- а)  $SO_4^{2-} + 2NH_4^+ = 2NH_4^+ + H_2SO_4$   
б)  $SO_4^{2-} + 2H^+ = SO_2 \uparrow + H_2O$   
в)  $SO_4^{2-} + Ba^{2+} = BaSO_4 \downarrow$   
г)  $SO_3^{2-} + 2H^+ = SO_2 \uparrow + H_2O$

60. Среди кислот, содержащих серу, отсутствует:

- а) тиосерная кислота;  
б) полисульфидная кислота;

- в) двусерная кислота;  
г) пероксодвусерная кислота.

61. Валентность и степень окисления азота в ионе аммония, соответственно, равны:  
а) III и +5; б) V и +3; в) IV и -3; г) III и -5.

62. Азотистая кислота в окислительно-восстановительных реакциях:

- а) всегда является окислителем;  
б) всегда является восстановителем;  
в) проявляет окислительно-восстановительную двойственность;  
г) не вступает в окислительно-восстановительные реакции.

63. Среди перечисленных веществ к аллотропным модификациям углерода не относится:

- а) алмаз; б) графит; в) карборунд; г) карбин.

64. Практически не осуществима реакция:

- а)  $2\text{Na} + \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Zn} + \text{Na}_2\text{SO}_4$ ;  
б)  $\text{Fe} + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca} + \text{FeCl}_2$ ;  
в)  $\text{Fe} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ;  
г)  $\text{Mg} + \text{NiCl}_2 \rightarrow \text{Ni} + \text{MgCl}_2$ .

65. Щелочные металлы являются:

- а) сильными окислителями;  
б) типичными катализаторами;  
в) сильными восстановителями;  
г) типичными изоляторами.

66. Реакция взаимодействия щелочных металлов с водой отражена уравнением:

- а)  $4\text{Me} + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{MeH} + \text{O}_2$ ;  
б)  $2\text{Me} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Me}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2$ ;  
в)  $2\text{Me} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{MeOH} + \text{H}_2$ ;  
г)  $\text{Me} + 5\text{H}_2\text{O} = \text{MeO}_2 + 5\text{H}_2 + \text{O}_3$ .

#### **УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ**

| 67. ЭЛЕМЕНТ | НАИБОЛЕЕ ХАРАКТЕРНАЯ СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ |
|-------------|--|
| 1) Медь     | а) +1                                  |
| 2) Серебро  | б) +2                                  |
| 3) Золото   | в) +3                                  |

**1 – б; 2 – а; 3 – в**

68. Для элементов побочной подгруппы I группы характерны свойства:

- а) повышенная пластичность;  
б) исключительная химическая активность;  
в) высокая комплексообразующая способность;  
г) проявление постоянной степени окисления, равной +1.

69. В ряду элементов  $\text{Be} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Ca} \rightarrow \text{Sr} \rightarrow \text{Ba}$  металлические свойства:

- а) усиливаются; б) ослабевают; в) не изменяются.

70. С металлическим магнием не реагирует:

- а) концентрированная азотная кислота;  
б) разбавленная серная кислота;  
в) гидроксид натрия;  
г) сульфат меди.

71. Выберите уравнение, которое не отражает химические свойства элементов побочной подгруппы II группы:

- а)  $\text{Zn} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{H}_2$ ;  
б)  $\text{Cd} + 2\text{HCl} = \text{CdCl}_2 + \text{H}_2$ ;  
в)  $\text{Hg} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб.}) = \text{HgSO}_4 + \text{H}_2$ ;  
г)  $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ .

72. В семействах элементов лантаноидов и актиноидов с увеличением заряда ядра происходит заполнение электронами:  
а) s-подуровня;  
б) p-подуровня;  
в) d-подуровня;  
г) f-подуровня.

73. Сходство между элементами главной и побочной подгрупп VI группы проявляется в следующем:  
а) обладают преимущественно неметаллическими свойствами;  
б) обладают преимущественно металлическими свойствами;  
в) во внешнем электронном слое имеют одинаковое количество электронов;  
г) проявляют высшую степень окисления +6.

74. Сильные окислители-перманганаты восстанавливаются в кислой среде до:  
а)  $Mn^{+6}$  ( $K_2MnO_4$ ); б)  $MnO_2$ ; в)  $Mn^{+2}$  ( $MnSO_4$ ).

75. Качественной реакцией на катионы  $Fe^{3+}$  соответствует сокращенное ионное уравнение:  
а)  $Fe^{3+} + PO_4^{3-} = FePO_4 \downarrow$  - осадок белого цвета;  
б)  $Fe^{3+} + [Fe(CN)_6]^{3-} = Fe[Fe(CN)_6] \downarrow$  - осадок синего цвета;  
в)  $4Fe^{3+} + 3[Fe(CN)_6]^{4-} = Fe_4[Fe(CN)_6]_3 \downarrow$  - осадок синего цвета;  
г)  $Fe^{3+} + 3CN^- = Fe(CN)_3 \downarrow$  - осадок белого цвета.

**76. Из химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.  
Запишите в поле ответа выбранные элементы.**

**77. Химический элемент – это:**

- 1) совокупность одинаковых молекул;
- 2) совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра;
- 3) простое вещество;
- 4) вид атомов.

**78. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ионная связь.**

- 1) хлороводород
- 2) хлорид натрия
- 3) оксид серы(IV)
- 4) аммиак
- 5) оксид натрия

В ответе запишите номера выбранных веществ.

**79. Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.**

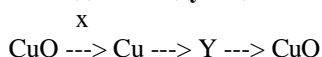
ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А)  $HClO_3$
- Б)  $NaHCO_3$
- В)  $Cu(OH)_2$

КЛАСС/ГРУППА

- 1) основания
- 2) кислоты
- 3) комплексные соли
- 4) средние соли
- 5) кислые соли
- 6) основные соли

80. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) HCl
- 2) H<sub>2</sub>
- 3) Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- 4) CuCl<sub>2</sub>
- 5) NaOH

81. Из предложенного перечня выберите два типа реакции, которым соответствует взаимодействие цинка с раствором сульфата меди(II).

- 1) обмена
- 2) окислительно-восстановительная
- 3) каталитическая
- 4) замещения
- 5) обратимая

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакции.

82. Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| СХЕМА РЕАКЦИИ  | Изменение степени окисления, восстановителя |
|--|---|
| А) $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{O}_2$                                | 1) N +4 → N +3                              |
| Б) $\text{KNO}_3 + \text{P} \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5$           | 2) N +4 → N +5                              |
| В) $\text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ | 3) N +3 → N +5                              |
|  | 4) O -2 → O 0                               |
|  | 5) P 0 → P +5                               |
|  | 6) O -1 → O -2                              |

83. Сложным веществом является:

- 1) серое олово
- 2) красный фосфор
- 3) графит
- 4) поваренная соль

84. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми вода не реагирует даже при нагревании.

- 1) натрий
- 2) медь
- 3) цинк
- 4) железо
- 5) серебро

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

85. Установите соответствие между формулой соли и группой солей, к которой она принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А)  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$
- Б)  $\text{CaCl}(\text{ClO})$
- В)  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$

ГРУППА СОЛЕЙ

- 1) средние соли
- 2) кислые соли
- 3) основные соли
- 4) двойные соли
- 5) смешанные соли
- 6) комплексные соли

**86. Какой галоген защищает от кариеса, придаёт твёрдость и белизну зубной эмали?**

- 1) Бром
- 2) Фтор
- 3) Хром
- 4) Йод

**87. Какая из кислот является двухосновной?**

- а)  $\text{HNO}_2$
- б)  $\text{H}_2\text{S}$
- в)  $\text{H}_2\text{CO}_3$
- г)  $\text{H}_3\text{BO}_3$

**88. Какую окраску приобретает лакмус в нейтральной среде?**

- а) малиновую
- б) синюю
- в) красную
- г) фиолетовую

**89. Химическое понятие «моль» показывает:**

- а) число атомов вещества
- б) число молекул вещества
- в) количество вещества
- г) молекулярную массу вещества

**90. Ковалентная связь осуществляется за счет:**

- а) электронных облаков
- б) валентных электронов
- в) двух общих электронов, или электронной пары
- г) электростатических сил притяжения

**91. Среди перечисленных веществ гидроксидами являются:**

- 1)  $\text{NaOH}$
- 2)  $\text{CaCO}_3$
- 3)  $\text{H}_2\text{S}$
- 4)  $\text{NaHSO}_4$

**92. Фтор – это самый:**

- а) активный неметалл
- б) прочный элемент
- в) сильный окислитель
- г) электроотрицательный элемент

**93. Количество вещества – это:**

- а) порция вещества, измеренная в молях
- б) число структурных частиц, равное  $6 \cdot 10^{23}$
- в) масса вещества
- г) навеска вещества

**94. Вставьте пропущенное**

Кислота – это сложное вещество, в молекуле которого имеется \_\_\_\_\_ и кислотный остаток.

**95. Напишите названия кислот**

- 1)  $\text{HNO}_2$
- 2)  $\text{H}_2\text{CO}_3$
- 3)  $\text{HCl}$
- 4)  $\text{HF}$
- 5)  $\text{H}_2\text{S}$

**96. Из перечня химических терминов выберите понятие, определяющее «простое вещество»:**

- а) чистое вещество
- б) вещество, построенное атомами одного химического элемента
- в) вещество, построенное атомами разных химических элементов
- г) отдельные атомы одного химического элемента



97. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) Cl<sub>2</sub>
- 2) HCl (р-р)
- 3) Fe
- 4) Ag
- 5) NaOH (р-р)

98. Даны вещества: сажа, графит, алмаз. Укажите, из скольких химических элементов образованы эти вещества:

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

99. Из предложенного перечня выберите реакции нейтрализации.

- 1) HCl + NaOH = NaCl + H<sub>2</sub>O
- 2) SO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O = H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 3) HClO<sub>4</sub> + KOH = KClO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O
- 4) 2KMnO<sub>4</sub> = K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub> + MnO<sub>2</sub> + O<sub>2</sub>
- 5) PH<sub>3</sub> + 2O<sub>2</sub> = H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

100. Гидроксиды алюминия и цинка обладают свойствами:

- а) слабоосновными
- б) кислотными
- в) амфотерными

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе

**«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»**

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

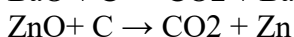
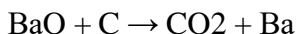
75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

## 2.2 Контрольная работа

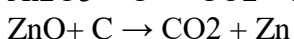
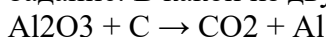
1. Ситуация. Промышленное получение некоторых простых веществ (металлов, водорода и др.) основано на окислительно-восстановительных реакциях их оксидов с углеродом, в которых углерод является реагентом- восстановителем.

Задание: Протекание какой из двух реакций термодинамически возможно в стандартных условиях:



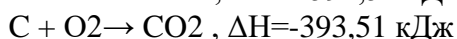
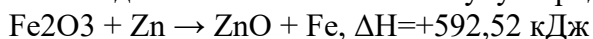
2. Ситуация. Промышленное получение некоторых простых веществ (металлов, водорода и др.) основано на окислительно-восстановительных реакциях их оксидов с углеродом, в которых углерод является и реагентом- восстановителем и реагентом-источником тепловой энергии.

Задание: В какой из двух реакций выделяется больше теплоты в стандартных условиях?



3. Ситуация. Промышленное получение некоторых простых веществ - металлов основано на окислительно-восстановительных реакциях. Реагентом - источником тепловой энергии является углерод.

Задание: Рассчитайте массу углерода, которая необходима для получения 1 т железа:



4. Ситуация. Промышленное получение гидроксида кальция происходит в 2 стадии. На первой стадии проводят обжиг мела (карбоната кальция):  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$  Вторая стадия – гашение извести (взаимодействие оксида кальция с водой).

Задание: Какую массу карбоната кальция необходимо взять для получения 5 % раствора гидроксида кальция массой 500 кг.

5. Ситуация. Для устранения кислого характера сточных растворов часто применяется известняковая мука.

Задание: Если суточный объем очищаемой воды равен 500 м<sup>3</sup>, значение рН исходного раствора равно 2, то с учетом 80 %-го содержания действующего вещества в пересчете на карбонат кальция в известняковой муке ее расход составит \_\_\_\_\_ кг в сутки

6. Ситуация. Промышленное получение некоторых простых веществ (металлов, водорода и др.) основано на окислительно-восстановительных реакциях их оксидов с углеродом, в которых углерод является и реагентом-восстановителем и реагентом-источником тепловой энергии. Другие методы их получения и дальнейшее использование образующихся продуктов определяются их физическими, химическими свойствами и условиями проведения реакций.

Задание: В процессе получения железа в промышленности используется реакция угля с оксидом железа (II):  $\text{C} + \text{FeO} = \text{Fe} + \text{CO}$ . Теплота, необходимая для осуществления процесса, обеспечивается горением углерода. Если энтальпии образования оксида железа (II), угарного и углекислого газов равны: -264, -11 и -394 кДж/моль соответственно, то для получения 672 кг железа потребуется \_\_\_\_\_ кг углерода. (Потерями углерода на побочные процессы пренебречь; ответ привести с точностью до целого значения;  $A_r(\text{Fe}) = 56$ .)

7. Ситуация. Природные воды содержат различное количество ионов кальция и магния. Суммарное содержание ионов  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  в воде характеризует ее жесткость. Жесткая вода образует накипь на нагревательных элементах, уменьшает их теплоотдачу. В промышленности и быту применяют различные способы умягчения воды.

Задание: В 1 дм<sup>3</sup> воды содержится 25 моль/дм<sup>3</sup> магния и 15 моль/дм<sup>3</sup> кальция. Чему равна жесткость этой воды?

8. Ситуация. Природные воды содержат различное количество ионов кальция и магния. Суммарное содержание ионов  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  в воде характеризует ее жесткость. Жесткая вода образует накипь на нагревательных элементах, уменьшает их теплоотдачу. В промышленности и быту применяют различные способы умягчения воды. Задание: Сколько граммов карбоната натрия надо прибавить к 200 дм<sup>3</sup> воды, чтобы устранить жесткость, равную 5 ммоль экв./дм<sup>3</sup>?

9. Ситуация. Природные воды содержат различное количество ионов кальция и магния. Суммарное содержание ионов  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  в воде характеризует ее жесткость. Жесткая вода образует накипь на нагревательных элементах, уменьшает их теплоотдачу. В промышленности и быту применяют различные способы умягчения воды.

Задание: Вычислите жесткость воды, зная, что в 100 дм<sup>3</sup> ее содержится 35 г гидрокарбоната магния и 15 г сульфата кальция.

10. Ситуация. Природные воды содержат различное количество ионов кальция и магния. Суммарное содержание ионов  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  в воде характеризует ее жесткость. Жесткая вода образует накипь на нагревательных элементах, уменьшает их теплоотдачу. В промышленности и быту применяют различные способы умягчения воды.

Задание: Жесткость воды, в которой растворен только гидрокарбонат кальция, равна 4 ммоль экв./дм<sup>3</sup>. Какая масса раствора HCl с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/дм<sup>3</sup> потребуется для реакции с гидрокарбонатом кальция, содержащимся в 75 см<sup>3</sup> этой воды.

## 2.3 Домашнее задание

1. Водород и его соединения.
2. Вода и ее биологическое значение.
3. Соединения серебра и золота.
4. Жизнь и деятельность Марии Кюри-Складовской.
5. Алюминий и его соединения.
6. Медь и его соединения.
7. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева.
8. Роль женщин в химии.
9. Периодический закон и строение атома.
10. Жизнь и деятельность М.В. Ломоносова.
11. Роль неорганической химии как науки в развитии сельского хозяйства.
12. Развитие неорганической химии за рубежом.
13. Применение удобрений с учетом потребности растений.
14. Химия «горячих» атомов.
15. Химия высоких скоростей.
16. Высокотемпературная химия.
17. Ультрамикрoхимия.
18. Внутрикoмплексные соединения.
19. Редкоземельные элементы. Синтетические элементы.
20. Новое учение о коррозии.
21. Электроны и химическая связь.
22. Тяжелые металлы и их роль на растения и животные
23. Основные представления квантовой механики.
24. История появления карандаша (углерод).
25. Металлополимерные материалы.
26. Координационная теория Альфреда Вернера.
27. Комплексные соединения в науке и технике.
28. Значение естественной радиоактивности в жизни растений и животных.
29. Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине.
30. История развития электролитической диссоциации Аррениуса (1887).

## 2.4 Итоговый контроль (Диф.зачёт)

Вопросы к зачёту:

1. Модели строения атома
2. Положение водорода и галогенов в периодической системе: простые вещества и основные соединения, свойства, методы получения и применение.
3. Относительные атомные и молекулярные массы, моль, эквиваленты
4. Свойства неметаллов шестой группы на основе их положения в периодической системе.
5. Основные законы химии: закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон Авогадро.
6. Сера, аллотропные формы, важнейшие соединения.
7. Электронное строение атома; характеристика элемента по его строению.
8. Кислород и его соединения: строение, свойства.
9. Металлы и неметаллы, семейства элементов.
10. Характеристика свойств элементов главных подгрупп на основе положения в периодической систем
11. Азот, его соединения, их свойства

12. Строение вещества; виды химической связи; характеристики химической связи
13. Фосфор, его аллотропные модификации, свойства основных соединений
14. Экзо- и эндотермические реакции, термохимические уравнения
15. Углерод, кремний, бор; основные соединения
16. Скорость химических реакций, факторы, влияющие на скорость; энергия активации.
17. Металлы подгруппы меди: важнейшие свойства, соединения
18. Признаки химического равновесия; константа химического равновесия
19. Металлы подгруппы цинка: важнейшие свойства, соединения
20. Растворы, количественная характеристика растворов; разбавленные растворы неэлектролитов; законы разбавленных растворов
21. Металлы подгруппы марганца: важнейшие свойства, соединения
22. Электролитическая диссоциация
23. Элементы семейства железа: характеристика, соединения
24. Химические реакции в растворах электролитов
25. Платиновые металлы, свойства, применение
26. Гидролиз
27. Хром, соединения хрома, свойства соединений
28. Окисление и восстановление
29. Молибден, вольфрам, свойства и соединения
30. Метод электронного баланса и метод ионно-электронных полуреакций
31. Углерод, кремний, бор: основные соединения и свойства
32. Титан, ванадий: соединения и свойства
33. Окислительно-восстановительные потенциалы
34. Свойства неметаллов шестой группы на основе их положения в периодической системе
35. ЭДС гальванического элемента
36. Свойства неметаллов седьмой группы на основе их положения в периодической системе
37. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов
38. Металлы подгруппы марганца: важнейшие свойства, соединения
39. Строение комплексных соединений
40. Теория Вернера

## 2.5 Кейс-задания

1. Ситуация. Объектами исследования некоторой аналитической лаборатории являются водные растворы, которые содержат соли металлов, неорганические кислоты и основания и другие химические соединения. Используя различные химические и физико-химические методы в лаборатории, устанавливается качественный и количественный состав анализируемых объектов.

Задание: Рассчитайте рН раствора фосфорной кислоты, если в 250 мл раствора содержится 0,98 г фосфорной кислоты.

2. Ситуация. Объектами исследования некоторой аналитической лаборатории являются водные растворы, которые содержат соли металлов, неорганические кислоты и основания и другие химические соединения. Используя различные химические и физико-химические методы в лаборатории, устанавливается качественный и количественный состав анализируемых объектов.

Задание: Рассчитайте рН раствора серной кислоты, в котором массовая доля кислоты составляет 1%.

3. Ситуация. Объектами исследования некоторой аналитической лаборатории являются водные растворы, которые содержат соли металлов, неорганические кислоты и основания и другие химические соединения. Используя различные химические и физико-химические мето-

ды в лаборатории, устанавливается качественный и количественный состав анализируемых объектов.

Задание: Определите pH раствора гидроксида бария, если для приготовления 10 м<sup>3</sup> раствора было взято 85,5 г гидроксида бария.

4. Ситуация. Объектами исследования некоторой аналитической лаборатории являются водные растворы, которые содержат соли металлов, неорганические кислоты и основания и другие химические соединения. Используя различные химические и физико-химические методы в лаборатории, устанавливается качественный и количественный состав анализируемых объектов.

Задание: Определите pH раствора гидроксида аммония, если для приготовления 10 м<sup>3</sup> раствора было взято 100 г 25 % раствора гидроксида аммония.

5. Ситуация. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно. Задание: Сточные воды, содержащие гидроксид кальция, имеют pH среды, равную 10. Ежедневный выброс сточных вод составляет 50 м<sup>3</sup>. Найдите массу гидроксида кальция, которая содержится в ежедневном выбросе

6. Ситуация. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно. Задание: Сточные воды, содержащие гидроксид калия, имеют pH среды, равную 12. Ежедневный выброс сточных вод составляет 100 м<sup>3</sup>. Найдите массу соляной кислоты, которая необходима, чтобы pH среды стал нейтральным

7. Ситуация. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно. Задание: Сточные воды, содержащие азотную кислоту, имеют pH среды, равную 3. Ежедневный выброс сточных вод составляет 500 м<sup>3</sup>. Найдите массу азотной кислоты, которая содержится в ежедневном выбросе.

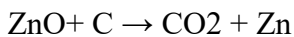
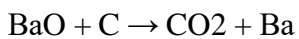
8. Ситуация. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно. Задание: Сточные воды, содержащие соляную кислоту, имеют pH среды, равную 4. Ежедневный выброс сточных вод составляет 250 м<sup>3</sup>. Найдите массу гидроксида кальция, которая необходима, чтобы pH среды стал нейтральным.

9. Ситуация. Природные воды содержат различное количество ионов кальция и магния. Суммарное содержание ионов Ca<sup>2+</sup> и Mg<sup>2+</sup> в воде характеризует ее жесткость. Жесткая вода образует накипь на нагревательных элементах, уменьшает их теплоотдачу. В промышленности и быту применяют различные способы умягчения воды.

Задание: Найдите массу гидрокарбоната кальция, которая содержится в 300 дм<sup>3</sup> этой воды с жесткостью 2,5 ммоль экв./дм<sup>3</sup>

10. Ситуация. Промышленное получение некоторых простых веществ (металлов, водорода и др.) основано на окислительно-восстановительных реакциях их оксидов с углеродом, в которых углерод является реагентом-восстановителем.

Задание: Протекание какой из двух реакций термодинамически возможно в стандартных условиях:



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

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

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

Для оценки знаний, умений, навыков, обучающихся по дисциплине **«Химия»** применяется бально-рейтинговая система оценки обучающегося.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных лабораторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования при допуске к лабораторным работам, контроль преподавателем выполнения лабораторной и самостоятельной (домашняя работа) работ, тестовые задания проверки освоения материала. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

К аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие весь лабораторный практикум, что связано с обеспечиваемой дисциплиной компетенцией. Обучающийся, не выполнивший лабораторный практикум, отрабатывает пропущенные работы.

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета). Зачет проводится в виде тестового задания или собеседования – на выбор обучающегося.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитывается.

