

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»** (ДВФУ)

**Школа естественных наук**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Согласовано | «УТВЕРЖДАЮ» |
| Школа естественных наук ДВФУ | Заведующий кафедрой общей,  неорганической и элементоорганической  химии |
| Руководитель ОП |  |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ю.А. Галышева  (подпись) (Ф.И.О. рук. ОП) | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.А. Капустина  (подпись) (Ф.И.О. зав. каф.) |
| «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г. | «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Неорганическая химия

**Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование**

**Профиль «Экология и природопользование»**

**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 1

лекции 18 часов

лабораторные работы 34 час.

в том числе с использованием МАО \_\_0\_\_.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО \_\_\_0\_\_\_.

самостоятельная работа 92 час.

в том числе на подготовку к экзамену 54 час.

контрольные работы (количество)

курсовая работа / курсовой проект \_\_\_\_\_\_\_\_\_ семестр

экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 21.10.2016 г. № 12-13-2030.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей, неорганической и элементоорганической химии ШЕН протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.

Заведующая кафедрой

Общей, неорганической и элементоорганической химии ШЕН к.х.н., доцент Капустина А.А.

Составители: к.х.н., доцент В.В. Грибова, к.х.н., доцент И.Г. Хальченко

**Владивосток -2020**

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры**:

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры**:

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры**:

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры**:

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись) (И.О. Фамилия)

1. **Цели и задачи освоения дисциплины:**

**Цель**учебной дисциплины направлена на формирование высокого уровня знаний о строении вещества, общих закономерностях химических процессов и химии элементов и их соединений (промышленные и лабораторные способы получения, основные физические и химические свойства, применение)*.*

**Задачи**:

1. Уметь на основании положения атома в периодической таблице Д.И. Менделеева описывать свойства элемента и его соединений.

2. Изучить закономерности и направление протекания химической реакции, обратимость и смещение химического равновесия.

3. Уметь проводить соответствующие расчеты и готовить растворы заданной концентрации, рассчитывать pH растворов солей, оснований, кислот.

4. Уметь описывать уравнения окислительно-восстановительных реакций методом полуреакций.

5. Изучить теоретические и экспериментальные методы определения мольной массы эквивалента простого и сложного вещества.

6. Изучить способы обобщения экспериментальных данных, уметь работать самостоятельно с учебной и справочной литературой.

**Интерактивные формы обучения** не предусмотрены учебным планом.

Результаты освоения (формирование компетенций):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код и формулировка компетенции** | **Этапы формирования компетенции** | |
| |  | | --- | | **ОПК-2** владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации | | Знает | - закономерности и направление протекания химической реакции, обратимость и смещение химического равновесия.  - теоретические и экспериментальные методы определения мольной массы эквивалента простого и сложного вещества.  - промышленные и лабораторные способы получения, основные физические и химические свойства, применение химических элементов и их соединений. |
| Умеет | - на основании положения атома в периодической таблице Д.И. Менделеева описывать свойства элемента и его соединений;  - проводить соответствующие расчеты и готовить растворы заданной концентрации, рассчитывать pH растворов солей, оснований, кислот;  - описывать уравнения окислительно-восстановительных реакций методом полуреакций. |
| Владеет | - навыками самостоятельной работы с учебной и справочной литературой; - навыками проведения химического эксперимента;  - способами обобщения экспериментальных данных. |

**I.** **СТРУКТУРА И содержание теоретической части курса**

**(18 часов)**

**Раздел 1. Строение вещества. Химическая кинетика. Химические системы (6 ч).**

**Тема 1.** **Основные законы и понятия химии. Квантово-механическая теория строения атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь (3 часа).**

Основные понятия химии. Основные законы химии. Гравиметрические и газовые законы. Взаимосвязь массы и энергии.Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.Уравнение Луи Де-Бройля.Принцип неопределенности Гейзенберга. Квантовые числа. Понятие об электроотрицательности, энергии ионизации и энергии сродства к электрону. Реакционная способность веществ. Типы химической связи. Полярная и неполярная связь. Метод валентных связей. Донорно-акцепторная связь, механизм ее образования. Ионная связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Понятие о металлической связи. Вандерваальсовы силы. Комплексные соединения: природа химической связи в комплексных соединениях, структура и свойства комплексных соединений.

**Тема 2. Химическая кинетика. Растворы. Дисперсные системы. Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей. Коллоидные растворы. Окислительно-восстановительные процессы (3 часа).**

Скорость химических реакций. Зависимость скорости процесса от концентрации, температуры, катализатора. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Химические системы. Понятие о дисперсных системах. Электролиты и неэлектролиты. Общие свойства растворов. Количественные способы выражения состава растворов. Законы разбавленных растворов неэлектролитов. Теория электролитической диссоциации. Свойства растворов электролитов. Процессы в электролитах. Закон разбавления Оствальда. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Произведение растворимости.

Гидролиз солей. Понятие о коллоидных растворах, их роль в природе. Сложные дисперсные системы. Понятие о процессах окисления и восстановления. Окислительно-восстановительная способность нейтральных атомов, простых, сложных ионов и молекул. Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод полуреакций. Зависимость направления реакции от pH‑среды. Классификация окислительно-восстановительных реакций.

**Раздел 2. Химия неметаллов (6 часов).**

**Тема 1.** **Общие свойства неметаллов** **(2 часа).**

Свойства и распространенность неметаллов. Водород. Химия воды.

**Тема 2.** **Элементы главных подгрупп IV-VII групп (4 часа).**

Общая характеристикаэлементов главных подгрупп IV-VII групп. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства. Важнейшие водородные и кислородные соединения.

**Раздел 3. Химия элементов. Химия металлов (6 часов).**

**Тема 1.** **Общие свойства металлов (3 часа).**

Простые вещества и их соединения. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства металлов. Металлические сплавы и композиты. Потенциалы металлических и газовых электродов. Кинетика электродных процессов. Электролиз, применение электролиза. Химические источники тока. Коррозия и защита металлов от коррозии.

**Тема 2.** **Основные закономерности химии d-элементов (3 часа).**

Химия d-элементовIV-VIII групп периодической системы Д.И. Менделеева. Химия d-элементовI-II групп периодической системы Д.И. Менделеева.

**II. СТРУКТУРА И содержание практической части курса и самостоятельной работы (36 часов)**

**Лабораторные работы (34 часа)**

**Лабораторная работа №1.** Классы неорганических соединений (2 часа).

**Лабораторная работа №2.** Основные понятия и законы химии. Гравиметрические и газовые законы. Взаимосвязь массы и энергии(2 часа).

**Лабораторная работа №3.** Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.Уравнение Луи Де-Бройля.Принцип неопределенности Гейзенберга. Квантовые числа. Понятие об электроотрицательности, энергии ионизации и энергии сродства к электрону. Реакционная способность веществ и химическая связь(2 часа).

**Лабораторная работа №4.** Химическая связь.Взаимодействия между молекулами. Комплексные соединения(2 часа).

**Лабораторная работа №5.** Изучение зависимости скорости реакции от различных факторов. Химическое равновесие. Зависимость скорости химических реакций от концентрации, температуры и давления. Химическое равновесие (2 часа).

**Лабораторная работа №6.** Приготовление раствора кислоты заданной концентрации. Титрование (2 часа).

**Лабораторная работа №7.** Свойства растворов электролитов. Реакции ионного обмена (2 часа).

**Лабораторная работа №8.** Водородный показатель. Гидролиз солей (2 часа).

**Лабораторная работа №9.** Окислительно-восстановительные реакции (2 часа).

**Лабораторная работа №10.** Химические свойства неметаллов. Свойства галогенов и их соединений (4 часа).

**Лабораторная работа №11.** Электрохимические процессы. Электролиз, применение электролиза. Химические источники тока. Коррозия и защита металлов от коррозии (4 часа).

**Лабораторная работа №12.** Металлы I-III групп, главные подгрупп Металлы побочных подгрупп (8 часов).

**Ш. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к лабораторным занятиям, работы над рекомендованной литературой, выполнения домашней работы.

В течение недели студенту необходимо выбрать время для работы с литературой в библиотеке, выполнения индивидуального домашнего задания и оформления отчета по лабораторной работе (3 часа)

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо ознакомиться с теорией по данной теме (0,5 – 1 час).

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению:

**Домашнее задание №1 по теме**

**«Строение атома и Периодический закон»**

|  |
| --- |
| Вариант 1   1. Напишите электронные формулы веществ с порядковыми номерами 7,12,17,25 2. Определите валентные возможности атомов хлора и бора 3. В каких соединениях будет присутствовать ионная связь: бромид калия, оксид цинка, гидроксид бария, оксид бора, сульфат натрия |
| Вариант 2   1. Напишите электронные формулы веществ с порядковыми номерами 12,35, 40, 33 2. Определите валентные возможности атомов фосфора и алюминия 3. В каких соединениях будет присутствовать ионная связь: бромоводород, бромид натрия, бром, сульфат калия, оксид натрия |
| Вариант 3   1. Напишите электронные формулы веществ с порядковыми номерами 8,23,41,35 2. Определите валентные возможности атомов азота и меди 3. В каких соединениях будет присутствовать ионная связь: медь, оксид меди (II), гидроксид меди(II), сульфат меди (II), хлороводород |
| Вариант 4   1. Напишите электронные формулы веществ с порядковыми номерами 10, 26, 44, 39 2. Определите валентные возможности атомов хрома и кальция 3. В каких соединениях будет присутствовать ионная связь: гидроксид натрия, хлорид бария, сероводород, сера, оксид калия |
| Вариант 5   1. Напишите электронные формулы веществ с порядковыми номерами 9,18,46,52 2. Определите валентные возможности атомов мышьяка и кобальта 3. В каких соединениях будет присутствовать ионная связь: оксид натрия, сульфат натрия, хлорид натрия, хлор, азотная кислота |
| Вариант 6   1. Напишите электронные формулы веществ с порядковыми номерами 31,24,45,52 2. Определите валентные возможности атомов серы и кислорода 3. В каких соединениях будет присутствовать ионная связь: бромид фосфора (III), оксид лития, гидроксид калия, оксид алюминия, карбонат натрия |
| Вариант 7   1. Напишите электронные формулы веществ с порядковыми номерами 13,21,39,56 2. Определите валентные возможности атомов кремния и брома 3. В каких соединениях будет присутствовать ионная связь: хлорид углерода (II), хлорид калия, хлороводород, хлор, метан |
| Вариант 8   1. Напишите электронные формулы веществ с порядковыми номерами 36, 40, 20, 54 2. Определите валентные возможности атомов фтора и хлора 3. В каких соединениях будет присутствовать ионная связь: вода, гидроксид алюминия, оксид железа (III), хлорид натрия, водород |
| Вариант 9   1. Напишите электронные формулы веществ с порядковыми номерами 32, 26, 19,49 2. Определите валентные возможности атомов олова и железа 3. В каких соединениях будет присутствовать ионная связь: сера, сульфид натрия, сероводород, сульфат калия, гидроксид бария |
| Вариант 10   1. Напишите электронные формулы веществ с порядковыми номерами 34,28,43,32 2. Определите валентные возможности атомов алюминия и сурьмы 3. В каких соединениях будет присутствовать ионная связь: углекислый газ, хлорид алюминия, магний, гидроксид магния, карбонат натрия |

**Домашнее задание №2 по теме «Растворы»**

**Вариант 1**

1). Чему равна массовая доля 0,2 М раствора сульфата аммония с плотностью d=1,015 г/мл?

2). Какой объём 0,25 н. раствора двухосновной кислоты можно приготовить из 62,5 мл её 2,00 М раствора?

3). Как Вы считаете, может ли массовая доля отражать концентрацию растворённых газов?

**Вариант №2**

1). Сколько граммов сульфата натрия потребуется для приготовления 500 мл 0,4 М раствора.

2). Плотность 40,0%-го раствора серной кислоты равна 1,3 г/мл. Рассчитайте молярность и нормальность этого раствора.

3). Могут ли упомянутые способы выражения концентрации использоваться при обсуждении свойств неводных растворов? Газовых растворов? Твёрдых растворов?

**Вариант №3**

1). Сколько граммов сульфата натрия потребуется для приготовления 500 мл 0,4 н. раствора?

2). Определите массовую долю раствора, полученного при смешении 100 мл раствора серной кислоты с массовой долей 40% (плотность 1,303 г/мл) и 500 мл 0,5 М раствора серной кислоты (плотность 1,07 г/мл).

3). Может ли нормальность раствора быть равна его молярности? Быть больше её?

**Вариант №4**

1). Сколько граммов сульфата натрия потребуется для приготовления 500 мл раствора с массовой долей 16% (насыщенный раствор, ρ=1,141 г/мл)?

2). Чему равны количество молей и масса ионов Al3+ и SO42- в 200 мл 0,12 н. раствора Al2(SO4)3?

3). На нейтрализацию 40 мл раствора щёлочи израсходовано 24 мл 0,5 н. раствора серной кислоты. Какова нормальность раствора щёлочи?

**Вариант №5**

1). Какой объём 2М раствора серной кислоты требуется для приготовления 400 мл из более разбавленного 0,1 н. раствора серной кислоты?

2). В 500 мл раствора содержится 7,1 г сульфата натрия. Найдите молярную и массовую (г/л) концентрацию ионов Na+ и SO42- в таком растворе.

3). Приведите примеры веществ, для растворов которых молярность равна нормальности.

**Вариант №6**

1). Какова молярная концентрация эквивалента (нормальная концентрация) 0,01 М раствора сульфата алюминия?

2). Сколько молей азотной кислоты содержится в 250 мл раствора с массовой долей кислоты 30% и плотностью 1,18 г/мл?

3). Возможна ли такая ситуация, когда молярность и нормальность одного и того же раствора равны между собой?

**Вариант №7**

1). Чему равна молярная концентрация 0,04 н. раствора хлорида железа (2)?

2). Сколько молей воды и хлористого аммония нужно взять для приготовления 200 мл раствора с массовой долей соли 25% и плотностью 1,07 г/мл?

3). Не проводя вычислений, скажите, как относятся между собой молярность и нормальность 10%-го раствора хлорида железа (3).

**Вариант №8**

1). Сколько граммов хлорида железа (3) содержится в 300 мл 0,03 н. раствора?

2). Рассчитайте молярную концентрацию, моляльность, молярную долю вещества и титр раствора ортофосфорной кислоты с массовой долей вещества 30% и плотностью 1,18 г/мл.

3). Нитрат калия массой 10 г растворили в воде объёмом 150 мл. Рассчитайте массовую долю соли в растворе.

**Вариант №9**

1). Продажная уксусная эссенция – это 80%-й водный раствор уксусной кислоты. Какой объём воды надо прибавить к 100 г уксусной эссенции для получения столового уксуса (9%-й раствор)?

2). Какова массовая доля и молярная доля ортофосфорной кислоты в растворе, который содержит 100 г ортофосфорной кислоты в 100 молях воды?

3). Можно ли утверждать, что концентрация растворённого вещества в пересыщенном растворе больше 100%?

**Вариант №10**

1). В расчётах маринадов для овощей рекомендуется готовить заправку из расчёта 200 г уксусной эссенции (80%-й раствор уксусной кислоты) на 9 л воды. Какова массовая доля уксусной кислоты в таком растворе?

2). Какой объём воды надо выпарить из 500 мл 4%-го раствора соли (плотность 1,04 г/мл), чтобы получить раствор с массовой долей соли 0,16?

3). Какими путями можно увеличить концентрацию раствора? Ответ: а) выпарить,

б) добавить растворитель, в) увеличить давление.

**Домашнее задание №3 по теме «Гидролиз солей»**

|  |
| --- |
| ***Вариант №1***  1) Что такое гидролиз?  2) Составить молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза сульфата цинка, сульфита натрия, сульфита меди.  3) *Задача*: Определить рН и константу гидролиза по первой ступени 0.1 М раствора фосфата натрия. |
| **Вариант №2**  1) Какие факторы влияют на скорость гидролиза?  2) Составить молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза сульфида калия, сульфата меди, фосфата натрия.  3)*Задача*: Вычислить степень гидролиза 0.1 М раствора карбоната натрия по первой ступени. |
| **Вариант №3**  1) Степень гидролиза, от каких факторов она зависит?  2) Составить молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза сульфида хрома (III), хлорида цинка, сульфата железа.  3) *Задача:* Определить степень гидролиза и рН 0.005 н раствора цианида калия. |
| **Вариант №4**  1) Константа гидролиза, от чего она зависит?  2) Составить молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза цианида аммония, ацетата алюминия, нитрата висмута.  3) *Задача:* Вычислить константу гидролиза ацетата натрия. |
| ***Вариант №5***  1) Как ускорить процесс гидролиза и как его приостановить?  2)Составить молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза хлорида аммония, цианида аммония, ацетата натрия.  3) ) *Задача*: Найти степень гидролиза и рН 0.001 н раствора ацетата калия. |
| **Вариант №6**  1) Гидролиз соли сильного основания и слабой кислоты.  2) Составить молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза нитрита натрия, ацетат аммония, фосфат натрия.  3) *Задача*: Рассчитать рН 0.1 М раствора цианида калия. |
| **Вариант №7**  1) Гидролиз соли слабого основания и слабой кислоты.  2) Составить молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза карбоната натрия, сульфата железа, цианида аммония.  3) *Задача:* Вычислить степень гидролиза 0.1 н раствора цианида калия. |
| **Вариант №8**  1) Гидролиз соли слабого основания и слабой кислоты.  2) Составить молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза сульфата марганца, хлорида серебра, хлорида свинца.  3) *Задача:* Какова степень гидролиза и константа гидролиза хлорида аммония в 0.1 М растворе. |
| **Вариант №9**  1) Что такое гидролиз?  2) Составить молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза сульфата цинка, сульфита натрия, сульфита меди.  3) *Задача:* рН 0.1 н раствора гипохлорита натрия равен 10. Рассчитать по величине рН степень гидролиза. |
| **Вариант №10**  1) Какие факторы влияют на скорость гидролиза?  2) Составить молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза сульфида калия, сульфата меди, фосфата натрия.  3) *Задача:* Рассчитать степень гидролиза и рН 0.1 М раствора гипохлота калия. |

**Структура отчета по лабораторной работе:**

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, уравнения реакций, таблицы, методику проведения лабораторных опытов, список литературы, расчеты и т. д.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

1. *Титульный лист* – *обязательная* компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета);
2. *Исходные данные к выполнению заданий* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.);
3. *Основная часть* – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

1. *Выводы* – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);
2. *Список литературы* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

**Оформление отчета по лабораторной работе**

Отчет по лабораторной работе относится к категории «*письменная работа***»**, оформляется *по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ*.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

1. набор текста;
2. структурирование работы;
3. оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
4. оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
5. оформление таблиц;
6. оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы);
7. набор и оформление математических выражений (формул);
8. оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

1. печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
2. интервал межстрочный – полуторный;
3. шрифт – Times New Roman;
4. размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
5. выравнивание текста – «по ширине»;
6. поля страницы ‑ левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;
7. нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставиться, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).
8. режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все *приложения* включаются в общую сквозную нумерацию страниц работы.

**IV. Контроль достижений целей курса**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Контролируемые разделы/темы дисциплины | Коды и этапы  формирования  компетенций | | Оценочные средства -  наименование | |
| текущий  контроль | промежуточная  аттестация |
| 1 | **Раздел 1.** Строение вещества. Химическая кинетика. Химические системы. | **ОПК-2** | Знает:  закономерности и направление протекания химической реакции, обратимость и смещение химического равновесия.  теоретические и экспериментальные методы определения мольной массы эквивалента простого и сложного вещества. | Устный опрос (УО-1), выполнение контрольных работ (ПР-2) | Вопросы к экзамену |
| Умеет:  определять тип химической связи и предсказывать свойства вещества;  проводить соответствующие расчеты и готовить растворы заданной концентрации, рассчитывать pH растворов солей, оснований, кислот;  описывать уравнения окислительно-восстановительных реакций методом полуреакций. | Выполнение контрольных работ (ПР-2), защита отчетов к лабораторным работам № 1-4 (ПР-6) |
| Владеет:  навыками самостоятельной работы с учебной и справочной литературой;  навыками проведения химического эксперимента;  способами обобщения экспериментальных данных. | Выполнение контрольной работы (ПР-2), защита отчетов к лабораторным работам № 5-9 (ПР-6) |
| 2 | **Раздел 2.** Химия неметаллов. **Раздел 3.** Химия элементов. Химия металлов | **ОПК-2** | Знает:  промышленные и лабораторные способы получения, основные физические и химические свойства, применение химических элементов и их соединений. | Устный опрос (УО-1), выполнение контрольных работ (ПР-2) | Вопросы к экзамену |
| Умеет:  на основании положения атома в периодической таблице Д. И. Менделеева описывать свойства элемента и его соединений;  описывать электрохимические процессы в растворах и расплавах | Устный опрос (УО-1), защита отчетов к лабораторным работам № 10, 11 (ПР-6) |
| Владеет:  навыками самостоятельной работы с учебной и справочной литературой; навыками проведения химического эксперимента;  способами обобщения экспериментальных данных. | Защита отчетов к лабораторным работам № 12, 13 (ПР-6) |

**V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основная литература**

* 1. Коровин, Н. В. Общая химия: учебник для вузов по техническим направлениям и специальностям / Н. В. Коровин. – М.: Высшая школа, 2009. - 557 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:294074&theme=FEFU>

1. Гринвуд, Н. Химия элементов: в 2 т. / Н. Гринвуд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 670 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:274601&theme=FEFU>

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов / Н.С. Ахметов - М.: Высшая школа, 2008.- 743с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:351780&theme=FEFU>

1. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебное пособие / Н.Л. Глинка. – Изд. стер. – М.: КНОРУС, 2013. – 749 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:694378&theme=FEFU>

1. Горшков, В.И. Основы физической химии / В.И. Горшков, В.В. Кузнецов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 407 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668096&theme=FEFU>

1. Пресс, И.А. Основы общей химии / И.А. Пресс. – Изд. Лань, 2012. – 496 с.

<http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4035>

1. Гельфман, М.И. Неорганическая химия / Гельфман М.И., Юстратов В.П. – Изд. Лань, 2009. – 528 с*.*

<http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4032>

1. [Иванов, В. Г.](http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code=%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F&page=4#none) Неорганическая химия. Краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=458932>

**Дополнительная литература**

1. Вольхин, В. В. Общая химия. Избранные главы: учебное пособие для вузов в области техники и технологии. СПб.: Лань, 2008.- 378 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:281664&theme=FEFU>

1. Субботина, Н. А. Демонстрационные опыты по неорганической химии: учебное пособие для вузов /Н. А. Субботина, В. А. Алешин, К. О. Знаменков; под ред. Ю. Д. Третьякова. М.: Академия, 2008.- 282 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:290946&theme=FEFU>

1. Упражнения и задачи по неорганической химии: [учебное пособие] /сост.: В. И. Бессонова, А. В. Аликовский, И. В. Свистунова [и др.]. Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета, 2007.- 63 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:263083&theme=FEFU>

1. Практические и лабораторные занятия по химии. Дальневосточный федеральный университет; сост.: В.В. Васильева, В. И. Бессонова, С.Г. Красицкая, И. В. Свистунова, А.А. Капустина. Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета, 2012.- 53 с.
2. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник. Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2011. — 496 с.

<http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4034>

1. Гельфман, М.И. Химия [Электронный ресурс] : учебник / М.И. Гельфман, В.П. Юстратов. Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 472 с.

<http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4030>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. http://e.lanbook.com/
2. http://www.studentlibrary.ru/
3. http://znanium.com/
4. http://www.nelbook.ru/

**VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины:**

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется последовательность действий:

1. После лекции, при подготовке к занятиям следующего дня, необходимо осмыслить содержание прослушанной лекции (10-15 минут).

2. При подготовке к лекции, необходимо просмотреть предшествующую лекцию (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке, выполнения индивидуального домашнего задания и оформления отчета по лабораторной работе (3 – 5 часов)

4. При подготовке к лабораторным занятиям, необходимо ознакомиться с теорией по данной теме (0,5 – 1 час).

**Описание последовательности действий, обучающихся при изучении дисциплины**

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к лабораторным работам, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (устный опрос, написание контрольных работ, оформление отчётов к лабораторным работам и др.).

Освоение дисциплины включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы учебной дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов). В ней содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов и тем, включая экзамен; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины «Неорганическая химия».

2. Неотъемлемой составной частью освоения курса является посещение лекций и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебниками.

3. Регулярная подготовка к лабораторным работам и активная работа на них.

4. Подготовка к экзамену (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.

**Рекомендации по работе с литературой**

Изучение дисциплины следует начинать с проработки тематического плана лекций, уделяя особое внимание структуре и содержанию темы и основных понятий. Изучение «сложных» тем следует начинать с составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между ними. Целесообразно прибегнуть к классификации материала, в частности при изучении тем, в которых присутствует большое количество незнакомых понятий, категорий, теорий, концепций, либо насыщенных информацией типологического характера.

Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, хрестоматии и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы, в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода. Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения, и приводить аналогичные примеры самостоятельно. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебной книге полезно либо в тетради на специально отведенных полях, либо в документе, созданном на ноутбуке, планшете и др. информационном устройстве, дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, которые есть необходимость разобрать на консультации с преподавателем. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы при перечитывании материала они лучше запоминались.

Основным для студента является изучающее чтение – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в профессиональной области.

При работе с литературой можно использовать основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.
2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.
3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.
4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.
5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

**Подготовка к экзамену**

В процессе подготовки к экзамену, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к экзаменам. Для этого важны следующие моменты - соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки; занятия заканчивать не позднее, чем за 2-3 часа до сна; прогулки на свежем воздухе, неутомительные занятия спортом во время перерывов между занятиями. Наличие полных собственных конспектов лекций является необходимым условием успешной сдачи экзамена. Если пропущена какая- либо лекция, необходимо ее восстановить, обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к экзаменам вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

**VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Реализация дисциплины требует наличия лекционной аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием, и учебной химической лаборатории.

Оснащение учебной лаборатории: справочные материалы и таблицы, раздаточный учебно-методический материал; химическая посуда, химические реактивы и оборудование.

**VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**I. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Химия»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Контролируемые разделы/темы дисциплины | Коды и этапы  формирования  компетенций | | Оценочные средства -  наименование | |
| текущий  контроль | промежуточная  аттестация |
| 1 | **Раздел 1.** Строение вещества. Химическая кинетика. Химические системы. | **ОПК-2** | Знает:  закономерности и направление протекания химической реакции, обратимость и смещение химического равновесия.  теоретические и экспериментальные методы определения мольной массы эквивалента простого и сложного вещества. | Устный опрос (УО-1), выполнение контрольных работ (ПР-2) | Вопросы к экзамену |
| Умеет:  определять тип химической связи и предсказывать свойства вещества;  проводить соответствующие расчеты и готовить растворы заданной концентрации, рассчитывать pH растворов солей, оснований, кислот;  описывать уравнения окислительно-восстановительных реакций методом полуреакций. | Выполнение контрольных работ (ПР-2), защита отчетов к лабораторным работам № 1-4 (ПР-6) |
| Владеет:  навыками самостоятельной работы с учебной и справочной литературой;  навыками проведения химического эксперимента;  способами обобщения экспериментальных данных. | Выполнение контрольной работы (ПР-2), защита отчетов к лабораторным работам № 5-9 (ПР-6) |
| 2 | **Раздел 2.** Химия неметаллов. **Раздел 3.** Химия элементов. Химия металлов | **ОПК-2** | Знает:  промышленные и лабораторные способы получения, основные физические и химические свойства, применение химических элементов и их соединений. | Устный опрос (УО-1), выполнение контрольных работ (ПР-2) | Вопросы к экзамену |
| Умеет:  на основании положения атома в периодической таблице Д. И. Менделеева описывать свойства элемента и его соединений;  описывать электрохимические процессы в растворах и расплавах | Устный опрос (УО-1), защита отчетов к лабораторным работам № 10, 11 (ПР-6) |
| Владеет:  навыками самостоятельной работы с учебной и справочной литературой; навыками проведения химического эксперимента;  способами обобщения экспериментальных данных. | Защита отчетов к лабораторным работам № 12, 13 (ПР-6) |

**II. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Неорганическая химия»**

**Критерии оценки знаний умений и навыков для текущей аттестации**

**I. Оценка устных ответов:**

**Отметка «Отлично»**

Демонстрирует знания фундаментальных разделов химиив полном объёме и может показать возможности их применения для освоения химических основ в общей, физической и социально-экономической географии. Самостоятельно проводит анализ свойств химических элементов и их соединений на основании положения атомов в периодической таблице, проводит расчёты и формулирует выводы о рН растворов солей, оснований, кислот. Демонстрирует умение описания ОВР методом полуреакций. Владеет системой навыков, необходимых при проведении анализа учебной и справочной литературы, химического эксперимента, при обобщении экспериментальных данных.

**Отметка «Хорошо»**

Демонстрирует знания основных закономерностей протекания химических реакций, теоретических и экспериментальных методы определения мольной массы эквивалента простого и сложного вещества, а также промышленные и лабораторные способы получения, основные физические и химические свойства, применение химических элементов и их соединений, но допускает небольшие неточности. Демонстрирует умения приготовления растворов заданной концентрации, расчёта pH растворов, умения описывать уравнения окислительно-восстановительных реакций методом полуреакций. Допускает несущественные ошибки при проведении химического эксперимента, владеет способами обобщения литературных и экспериментальных данных.

**Отметка « Удовлетворительно»**

Имеет представления о закономерностях протекания химических реакций, теоретических методах определения мольной массы эквивалента простого и сложного вещества, способы получения, основные физические и химические свойства, химических элементов и их соединений. Способен на основании положения атома в периодической таблице Д.И. Менделеева описывать свойства элемента и его соединений, проводить несложные расчеты и готовить растворы заданной концентрации. Допускает некоторые ошибки при проведении химического эксперимента, слабо владеет способами обобщения экспериментальных данных.

**Отметка « Неудовлетворительно»**

Имеет фрагментарные представления о фундаментальных разделах химии. Имея базовые представления о свойствах элемента и его соединений не способен проводить соответствующие расчеты и готовить растворы заданной концентрации и описывать уравнения окислительно-восстановительных реакций методом полуреакций. Допускает существенные ошибки при самостоятельной работе с учебной и справочной литературой, не владеет способами обобщения экспериментальных данных.

**II. Оценка письменных работ:**

**Отметка** "**Отлично**"

1. В решении и объяснении нет ошибок.

2. Ход решения рациональный.

3. Если необходимо, решение произведено несколькими способами.

4. Допущены ошибки по невнимательности (оговорки, описки).

**Отметка** "**Хорошо**"

1. Существенных ошибок нет.

2. Допущены 1-2 несущественные ошибки или неполное объяснение, или использование 1 способа при заданных нескольких.

**Отметка "Удовлетворительно"**

1. Допущено не более одной существенной ошибки, записи неполны, неточности.

2. Решение выполнено с ошибками в математических расчетах.

**Отметка** "**Неудовлетворительно**"

1. Решение осуществлено только с помощью учителя.

2. Допущены существенные ошибки.

3. Решение и объяснение построены не верно.

**Примерный перечень оценочных средств (ОС)**

1. Устный опрос (УО-1) (Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.) - Вопросы по темам/разделам дисциплины.

2. Экзамен (Средство промежуточного контроля) – Вопросы к экзамену.

**Вопросы для устного опроса по дисциплине«Неорганическая химия»**

**Раздел 1. Строение вещества. Химическая кинетика. Химические системы**

**Тема 1.** **Основные законы и понятия химии. Квантово-механическая теория строения атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Химическая связь.**

1. Основные понятия химии. Основные законы химии. Гравиметрические и газовые законы. Взаимосвязь массы и энергии.Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева.
2. Уравнение Луи Де-Бройля.Принцип неопределенности Гейзенберга. Квантовые числа.
3. Понятие об электроотрицательности, энергии ионизации и энергии сродства к электрону. Реакционная способность веществ.
4. Типы химической связи. Полярная и неполярная связь. Метод валентных связей. Донорно-акцепторная связь, механизм ее образования. Ионная связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Понятие о металлической связи. Вандерваальсовы силы.
5. Комплексные соединения: природа химической связи в комплексных соединениях, структура и свойства комплексных соединений.

**Тема 2. Химическая кинетика. Растворы. Дисперсные системы. Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей. Коллоидные растворы. Окислительно-восстановительные процессы.**

1. Скорость химических реакций. Зависимость скорости процесса от концентрации, температуры, катализатора. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа.
2. Обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
3. Химические системы. Понятие о дисперсных системах.
4. Электролиты и неэлектролиты. Общие свойства растворов. Количественные способы выражения состава растворов. Законы разбавленных растворов неэлектролитов. Теория электролитической диссоциации. Свойства растворов электролитов. Процессы в электролитах. Закон разбавления Оствальда.
5. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Произведение растворимости.
6. Гидролиз солей.
7. Понятие о коллоидных растворах, их роль в природе. Сложные дисперсные системы.
8. Понятие о процессах окисления и восстановления. Окислительно-восстановительная способность нейтральных атомов, простых, сложных ионов и молекул.
9. Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод полуреакций. Зависимость направления реакции от pH‑среды.
10. Классификация окислительно-восстановительных реакций.

**Раздел 2. Химия неметаллов.**

**Тема 1.** **Общие свойства неметаллов.**

1. Свойства и распространенность неметаллов.
2. Водород.
3. Химия воды.

**Тема 2.** **Элементы главных подгрупп IV-VII групп.**

1. Общая характеристикаэлементов главных подгрупп IV-VII групп. Нахождение в природе, получение.
2. Физические и химические свойства.
3. Важнейшие водородные и кислородные соединения.

**Раздел 3. Химия элементов. Химия металлов.**

**Тема 1.** **Общие свойства металлов.**

1. Простые вещества и их соединения. Нахождение в природе, получение.
2. Физические и химические свойства металлов.
3. Металлические сплавы и композиты.
4. Потенциалы металлических и газовых электродов.
5. Кинетика электродных процессов.
6. Электролиз, применение электролиза.
7. Химические источники тока.
8. Коррозия и защита металлов от коррозии.

**Тема 2.** **Основные закономерности химии d-элементов (3 часа).**

1. Химия d-элементовIV-VIII групп периодической системы Д. И. Менделеева.
2. Химия d-элементовI-II групп периодической системы Д. И. Менделеева.

**II**. **Письменные работы**

1. Контрольная работа (ПР-2). (Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу) - Комплект контрольных заданий по вариантам.

2. Лабораторная работа (ПР -6). (Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу) - Комплект лабораторных заданий представлен в приложении 3.

**Примеры заданий контрольных работ**

**Контрольная работа №1** «***Основные понятия и законы химии***»

**Вариант 1**

1. От чего зависит эквивалент химического элемента:

а) от валентности элемента;

б) всегда является постоянной величиной?

в) от степени окисления элемента.

2. При одинаковых условиях взяты равные объемы азота и кислорода. Каково соотношение масс обоих газов:

а) массы газов равны;

б) масса кислорода больше массы азота;

в) масса азота больше массы кислорода?

3. Чему равна плотность хлора по воздуху:

а) 2,44; б) 3,0; в) можно определить только опытным путем?

5. Чему равен эквивалентный объем кислорода при н.у.: а) 22,4 л; б) 5,6 л в) 11,2?

6. На нейтрализацию 0,943 г фосфористой кислоты Н3РО3 израсходовано 1,291 г КОН. Вычислите эквивалент, эквивалентную массу и основность кислоты**.** Ответ: а)0,5 моль, 41 г/моль, 2,

б) 1 моль, 98 г/моль, 3; в) 0,5 моль, 98 г/моль, 1.

**Вариант 2**

1. Фосфор образует два различных по составу хлорида. Эквивалент какого элемента сохраняется в этих соединениях постоянным: а) хлора; б) фосфора; в) никакого.

2. При одинаковых условиях взяты равные объемы фтора и кислорода. Каково соотношение масс обоих газов: а) массы газов равны; б) масса кислорода больше массы фтора; в) масса фтора больше массы кислорода?

3. Чему равна плотность аммиака по водороду: а) 17; б) 8,5; в) можно определить только опытным путем?

5. Какое уравнение соответствует уравнению Клапейрона-Менделеева:

а) PV/T = PoVo/To; б) PV = mRT/M; в) Р = сRT.

6. На нейтрализацию 9,797 г ортофосфорной кислоты израсходовано 7,998 г NaOH. Вычислите эквивалент, эквивалентную массу и основность Н3РО4.

а) 0,5; 49; 2; б) 1; 98; 3; в) 0,5; 24,5; 1

**Вариант 3**

1. Эквивалентная масса металла в 2 раза больше, чем эквивалентная масса кислорода. Во сколько раз масса оксида больше массы металла:

а) 1,5;б) 2; в) 3?

2. Каково соотношение объемов, занимаемых 1 моль хлора и   
1 моль хлороводорода:

а) объемы газов равны;

б) объем хлора больше объема хлороводорода;

в) объем хлороводорода больше объема хлора?

3. Чему равна плотность аммиака по кислороду:

а) можно определить только опытным путем; б) 1,88; в) 0,53?

4. 1 л газа (н.у.) весит 1,43 г. Чему равна молекулярная масса газа:

а) 0,32; б) 3,2; в) 32?

6. Исходя из мольной массы углерода и воды, определите абсолютную массу атома углерода и молекулы воды в граммах.

а)2,0\*10-23 г; 3,0 ∙ 10-23 г; б) 4,0\*10-23 г, 6\*10-23 г; в) 1\*10-23 г, 1,5\*10-23 г.

**Контрольная работа №2** «***Строение атома. Реакционная способность веществ и химическая связь***»

**Вариант 1**

1. Укажите, к каким элементам относится ядро приведенного состава: 9р, 10 n.? а) K, б) F, в) O

2. В результате химических превращений образовалась заряженная частица. Вычислите заряд частицы; определите, к какому элементу относится ее ядро, напишите символ иона. 82 р+ и 80 е –?

а) Pb2+, б) Zn2+, в) S2-

3. Какому элементу отвечает приведенная электронная конфигурация? ...4 р6 5s2

а) Sr; б) Ba; в) Kr.

4. Какие связи осуществляются в молекуле азота: а) одна σ- и две π-связи; б) две σ- и одна π-связь; в) три σ- связи;

5. Какова структура молекулы BeF2 а) линейная; б) тетраэдрическая; в) плоского треугольника?

**Вариант** 2

1. Укажите, к каким элементам относятся ядра приведенного состава: 30 р, 34 n а) Gd, б) Cu, в) Zn

2. В результате химических превращений образовалась заряженная частица. Вычислите заряд частицы; определите, к какому элементу относится ее ядро, напишите символ иона. 20р+и18е –

а) Mg2+, б) Ca2+, в) O2-

3. За счет какой связи происходит присоединение [Н+] к молекуле NH3: а) ковалентной; б) донорно-акцепторной; в) ионной?

4. В какой из молекул угол между валентными связями больше отклоняется от 90°: a) H2S; б) H2Se; в) Н2Те?

5. Какой тип гибридизации электронных облаков в тетраэдрической молекуле TiF4: a) d2р2; б) d2 s1 p1; в) sp3?

**Вариант** 3

1. Укажите, к каким элементам относятся ядра приведенного состава: 84 р, 124 n? а) Cd, б) Po, в) U

2. В результате химических превращений образовалась заряженная частица. Вычислите заряд частицы; определите, к какому элементу относится ее ядро, напишите символ иона. 15 р+ и 18 e -

а) N3+, б) As3-,в) P3-

4. Какова пространственная структура молекулы NF3: а) плоского треугольника; б) пирамидальная; в) плоского квадрата)?

5. В какой из указанных молекул угол между валентными связями больше отклоняется от 107°: а) РН3; б) NH3; в) BF3 ?

6. Какие электроны атома кремния участвуют в образовании гибридных облаков, предшествующем образованию неполярных молекул силана SiH4 : a) s2p2; б) d1 s1p2; в) sp3?

**Контрольная работа №3 *«Химическая кинетика»***

|  |
| --- |
| ***Вариант №1***  1) Скорость химических реакций.  2) Написать выражения Кс и Кр следующего равновесного процесса:  CO + Cl2↔COCl2  3) *Задача*: Определить равновесную концентрацию водорода в реакции 2HI↔H2+ I2, если исходная концентрация HI составляет 0.55 моль/л, а константа равновесия Кс равна 0.12. |
| **Вариант №2**  1) Факторы, влияющие на скорость химических реакций.  2) Написать выражения Кс и Кр следующего равновесного процесса:  4HCl + O2↔2H2O + 2Cl2  3) *Задача*: В начальный момент протекания реакции 3H2+ N2↔2NH3 концентрации были (моль/л): [N2]=1.5, [H2]=2.5, [NH3]=0. Каковы концентрации азота и водорода при концентрации аммиака 0.5 моль/л? |
| **Вариант №3**  1) Закон действия масс.  2) Написать выражения Кс и Кр следующего равновесного процесса:  S + H2↔H2S  3) *Задача:* При некоторой температуре константа равновесия термической диссоциации N2O4↔2NO2 равна 0.26. Равновесная концентрация NO2 равна 0.28 моль/л. Найти равновесную и начальную концентрации N2O4. |

**Контрольная работа №4 *«Растворы»***

|  |
| --- |
| ***Вариант №1***  1) Растворимость вещества.  2) *Задача*: Определить массу гидроксида натрия, необходимую для приготовления 0.1 М раствора объемом 500 мл.  3) ) *Задача*: Определить массовую долю растворенного вещества и молярность раствора, полученного при растворении 75 г карбоната калия в 300 г воды (ρ=1.1 г/мл). |
| **Вариант №2**  1) Массовая доля.  2) *Задача:* Определить массу раствора с массовой долей хлорида натрия 10% и массу воды, которые необходимы для приготовления раствора массой 500 г с массовой долей соли 2%.  3) *Задача*: Определить молярную концентрацию раствора и его нормальность, в 3 л которого содержится 175.5 г хлорида натрия. |
| **Вариант №3**  1) Молярная концентрация.  2) *Задача:* Какой объем раствора с массовой долей серной кислоты 96% (g=1,84 г/мл) нужно взять для приготовления 0.1 М раствора объемом 500 мл?  3) *Задача:* Какой объем воды необходимо добавить к 500 мл раствора (g=1.152 г/мл) с массовой долью хлорида натрия 20%, чтобы получить раствор (g=1.029 г/мл) с массовой долей хлорида натрия 4.5%? |

**Контрольная работа №5 *«Окислительно-восстановительные реакции»***

|  |
| --- |
| Вариант 1  Расставьте степени окисления, укажите окислитель, восстановитель, среду прохождения реакции. Уравняйте методом полуреакций:  1)HNO2 + PbO2 + H2SO4→HNO3 + PbSO4  2)NaCrO2 + Br2 + NaOH→Na2CrO4 + NaBr  3)H2SO3 + Br2 + H2O→H2SO4 + HBr |
| Вариант 2  Расставьте степени окисления, укажите окислитель, восстановитель, среду прохождения реакции. Уравняйте методом полуреакций:  1)NO + K2Cr2O7 + H2SO4→HNO3 + Cr2(SO4)3+  2)SO2 + KMnO4 + KOH→K2SO4 + MnO2 +  3)SO2 + HBrO3 + H2O→H2SO4 + Br2 |
| Вариант 3  Расставьте степени окисления, укажите окислитель, восстановитель, среду прохождения реакции. Уравняйте методом полуреакций:  1)MnO2 + NaNO3 + NaOH→Na2MnO4 + NaNO2  2)KI + MnO2 + H2SO4→I2+MnSO4  3)I2 + HOCl + H2O→HIO3 + HCl |

**Вопросы для подготовки к экзамену**

* 1. Цели и задачи химии. Основные законы и понятия химии: основные положения атомно-молекулярного учения, моль, количество вещества, закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава вещества, закон Авогадро со следствиями, эквивалент, закон эквивалентов, периодический закон Д.И. Менделеева, закон Бойля-Мариотта и Гей-Люссака.
  2. Строение атома. Первые модели строения атома. Квантово-механическая теория строения атома, принцип Паули, правило Гунда, правило Клечковского, принцип наименьшей энергии, периодическая система химических элементов, зависимость свойств элементов от строения их атомов.
  3. Химическая связь: ковалентная связь, её свойства, механизмы образования, σ- и π-связи, гибридизация атомных орбиталей; ионная связь, её свойства. Взаимодействия между молекулами, водородная связь.
  4. Дисперсные системы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Коллоидные растворы. Электрические свойства и коагуляция коллоидных растворов.
  5. Растворы: растворение веществ, образование сольватов, тепловые эффекты при растворении, качественная и количественная характеристики растворов. Электролиты и неэлектролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, оснований и солей в водных растворах. Механизм электролитической диссоциации, константа и степень диссоциации, закон Оствальда и закон разбавления Оствальда. Фазовые превращения в растворах: три закона Рауля, осмос, осмотическое давление и закон Вант-Гоффа, применимость законов Рауля и Вант-Гоффа к растворам электролитов.
  6. Скорость химических реакций. Катализ. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.
  7. Ионно-обменные реакции, условия их необратимости.
  8. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель и гидролиз солей: четыре случая гидролиза солей, усиление и подавление гидролиза, константа гидролиза.
  9. Окислительно-восстановительные реакции: процессы окисления и восстановления, важнейшие окислители и восстановители, составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом ионно-электронного баланса, классификация окислительно-восстановительных процессов. Влияние среды на характер протекания окислительно-восстановительных реакций. Направление ОВР. Роль окислительно-восстановительных процессов.
  10. Электрохимические процессы. Потенциалы металлических и газовых электродов. Кинетика электродных процессов. Электролиз, применение электролиза. Химические источники тока. Коррозия и защита металлов от коррозии.
  11. Химия металлов. Общие свойства металлов. Простые вещества и их соединения. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства металлов. Металлические сплавы и композиты. Основные закономерности химии d-элементов. Химия d-элементов IV-VIII групп периодической системы Д.И. Менделеева. Химия d-элементов I-II групп периодической системы Д.И. Менделеева.
  12. Химия неметаллов. Общие свойства неметаллов. Свойства и распространенность неметаллов. Водород. Химия воды. Элементы главных подгрупп IV-VII групп. Общая характеристика. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства. Важнейшие водородные и кислородные соединения.