



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ШКОЛА ПЕДАГОГИКИ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующая кафедрой  
естественнонаучного образования

М.В. Бондаренко

«24» марта 2016 г.



Литвинова

«23» марта 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
Общая и неорганическая химия  
**Направление подготовки – 44.03.05 «Педагогическое образование»**  
профиль «Биология и Химия»  
**Форма подготовки очная**

курс 1, 2, семестр 1-4  
лекции 72 час.  
практические занятия не предусмотрены  
лабораторные работы 126 час  
в том числе с использованием МАО лек.34 час / лаб. 30 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 198 часа  
в том числе с использованием МАО 64 час.  
самостоятельная работа 198 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 117 часов  
контрольные работы не предусмотрены  
курсовая работа не предусмотрена  
зачет не предусмотрен  
экзамен 1–4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09 февраля 2016 г № 91

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры естественнонаучного образования, протокол № 7 от «22» марта 2016 г.

Заведующая кафедрой

Е.А.Литвинова

Составитель: к.б.н., доцент

Т.М. Шишлова

**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)

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Общая и неорганическая химия»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Общая и неорганическая химия» разработана для студентов 1 курса, обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, профиль подготовки «Биология и химия» (с двумя профилями подготовки) в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данному направлению. Со второго семестра дисциплина «Общая и неорганическая химия» реализуется по ФГОС ВО.

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» относится к дисциплинам вариативной части, обязательная дисциплина. На ее изучение отводится 11 зачетных единиц (396 часов). Аудиторная нагрузка составляет 198 часов (72 часа – лекции, 126 часов – лабораторные занятия), самостоятельная работа составляет 198 часов, в том числе 117 часов на подготовку к экзамену. Дисциплина реализуется в 1,2,3 и 4 семестрах, изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

Содержание дисциплины охватывает широкий круг теоретических вопросов: современные представления о строении вещества, квантово-механические методы описания химической связи, закономерности протекания химических реакций, химическое равновесие, учение о растворах, равновесные процессы в растворах электролитов и неэлектролитов, окислительно-восстановительные процессы, расчеты количественных характеристик растворов неорганических веществ. Дисциплина способствует формированию системы знаний о свойствах элементов и их неорганических соединений на основе положения элементов в Периодической системе Д.И. Менделеева.

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» является интегрирующей для изучения таких курсов как аналитическая химия, органическая химия, физическая с основами коллоидной химии, биологическая химия.

Для изучения дисциплины «Общая и неорганическая химия» необходимы знания, умения и компетенции по физике, химии, биологии и математике в объеме, предусмотренном государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (базовый уровень).

**Цель** освоения дисциплины: изучение законов и теорий общей и неорганической химии, которые являются фундаментом для освоения других естественнонаучных, специальных и профессиональных дисциплин.

**Задачи** освоения дисциплины:

- формирование теоретических знаний в области современных представлений о строении вещества, основ теорий химических процессов, учения о растворах, равновесных процессах в растворах электролитов и неэлектролитов, окислительно-восстановительных процессах и их использовании в производстве;

- формирование умения использовать современные теории и понятия общей химии для выявления фундаментальных связей между положением химического элемента в периодической системе элементов Д.И. Менделеева, строением его соединений и их физическими и химическими свойствами;

- формирование умения расчета энергетических характеристик химических процессов, определения направления и глубины их протекания;

- формирование навыков проведения химического эксперимента (выполнение пробирочных реакций, приготовление растворов заданной концентрации, получение и собирание газов различными способами, использование метода интерполяции и др.)

Для успешного изучения дисциплины «Общая и неорганическая химия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- овладение правилами безопасного обращения с веществами, приемами оказания первой помощи при травмах и отравлениях;

- систематизация основных законов химии и химических теорий в пределах основной образовательной программы среднего (полного) общего образования;

- овладение химической терминологией и символикой;

- распознавание веществ и материалов на основании внешних признаков и важнейших характерных реакций;

- составление химических уравнений реакций и проведение по ним расчетов;

- способность пользоваться периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева;

- понимание энергетических характеристик превращений веществ и их влияния на оптимальные условия протекания этих превращений;

- способность применять полученные знания при объяснении химических явлений в быту, в промышленности и сельском производстве, в живой природе;

- осознание и разъяснение необходимости экологически грамотного поведения в окружающей среде;

- выявление и описание причин и последствий химического загрязнения окружающей среды, его влияния на живые организмы и здоровья человека.

В результате изучения дисциплины «Общая и неорганическая химия» у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций):

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |   |
|--|--------------------------------|---|
| ПК-4<br>Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов | Знает                          | современные представления о строении вещества, основы теорий химических процессов, учения о растворах, равновесных процессах в растворах электролитов и неэлектролитов, окислительно-восстановительных процессах и их использовании в производстве; |
|  | Умеет                          | рассчитать энергетические характеристики химических процессов, определения направления и глубины их протекания;   |
|  | Владеет                        | методами осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся   |
| ПК-6<br>готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса  | Знает                          | информацию глобальных компьютерных сетей по дисциплине «Общая и неорганическая химия»   |
|  | Умеет                          | работать с информацией в глобальных компьютерных сетях по дисциплине «Общая и неорганическая химия»   |
|  | Владеет                        | Методами работы с информацией в глобальных компьютерных сетях по дисциплине «Общая и неорганическая химия»  |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Общая и неорганическая химия» применяются следующие методы активного обучения: «Круглый стол», проблемная лекция, работа в малых группах.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (72 ЧАСА)**

**Содержание теоретической части курса, 1 семестр (18 часов)**

**Тема №1. Введение. Основные законы и понятия химии (1 час)**

Определение предмета химии. Содержание, цели и задачи курса. Основные законы и понятия химии: атом, молекула, моль, относительная атомная и молекулярная масса, постоянная Авогадро. Законы сохранения массы и энергии, постоянства состава, Авогадро. Эквивалент. Закон эквивалентных отношений. Молярная масса эквивалента.

## **Тема № 2. Строение атома и периодическая система Д.И.Менделеева (4 часа)**

Атомно-молекулярное учение. Современные представления о строении атомов. Основные положения и понятия квантовой теории. Корпускулярно-волновой дуализм элементарных частиц. Квантово-механическая модель атома водорода. Квантовые числа. s-, p-, d-, f- элементы. Электронные конфигурации атомов. Принцип минимальной энергии. Принцип Паули. Правило Хунда. Правила Клечковского. Свойства атомов.

Периодический закон Д.И. Менделеева и его современная формулировка. Периодическая система элементов: структура, группа, главная и побочная подгруппа, период. Изменение строения и свойств элементов в периоде, группе. Потенциал ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Периодический характер изменения свойств элементов.

## **Тема № 3. Химическая связь (4 часа)**

Ковалентная связь. Метод валентных связей (ВС). Энергия ковалентной связи. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Насыщенность связи. Кратность связи. Гибридизация атомных орбиталей. Направленность ковалентной связи. Типы связей Полярность и поляризуемость связи.

Атомная и молекулярная кристаллическая решетка, свойства веществ с такими типами решеток.

Ионная связь. Энергия и свойства связи. Поляризация и поляризующее действие ионов. Ионная кристаллическая решетка.

Металлическая связь. Энергия и свойства связи. Металлическая кристаллическая решетка.

Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.

#### **Тема № 4. Скорость химических реакций (2 часа)**

Скорость химической реакции. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации и путь реакции. Каталитические реакции и катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферментативный катализ. Механизм катализа.

Химическое равновесие, константа равновесия. Влияние различных факторов на равновесие. Принцип Ле - Шателье - Брауна.

Равновесие в гетерогенных системах. Произведение растворимости.

#### **Тема № 5. Энергетика химических реакций (2 часа)**

Основные понятия химической термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Закон Гесса. Тепловые эффекты реакций. Термохимические уравнения. Энтропия. Изменение энтропии и самопроизвольное протекание процессов. Свободные энергии Гиббса и Гельмгольца. Критерий самопроизвольного протекания процесса. Энтальпийный и энтропийный факторы.

#### **Тема № 6. Теория электролитической диссоциации. Свойства электролитов (3 часа)**

Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Свойства растворов электролитов. Сильные электролиты. Активность. Ионная сила раствора.

Слабые электролиты. Степень и константа диссоциации, влияние на них различных факторов. Закон разбавления Оствальда. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Теория кислот и оснований Бренстеда -Лоури, Льюиса.

Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза, влияние на них различных факторов.

Комплексные соединения. Понятие о комплексных соединениях. Основные положения теории Вернера. Классификация комплексных соединений. Поведение комплексных соединений в водном растворе, константа нестойкости.

### **Тема № 7 Окислительно-восстановительные реакции (2 часа)**

Электронная теория окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Методы подбора коэффициентов в уравнениях ОВР: метод электронного баланса и метод полуреакций. Стандартный окислительно-восстановительный (электродный) потенциал. Уравнение Нернста. Электродвижущая сила и направление протекания окислительно-восстановительной реакции. Влияние среды и внешних условий на направление окислительно-восстановительной реакции и характер продуктов.

## **Содержание теоретической части курса, 2 семестр (18 часов)**

### **Тема №1. Водород (2 часа)**

Положение водорода в ПСЭ. Строение атома. Изотопы водорода.

Промышленные и лабораторные способы получения водорода. Физические и химические свойства водорода. Применение водорода. Водород - топливо будущего. Водородные соединения металлов и неметаллов.

### **Тема №2. Элементы главной подгруппы 7 группы ПСЭ (4 часа)**

Элементы главной подгруппы 7 группы ПСЭ. Сравнительная характеристика свойств элементов на основании их положения в ПСЭ и электронных конфигураций атомов. Сравнительная характеристика простых веществ элементов 7А группы: нахождение в природе, строение молекул, аллотропия, методы получения, физические и химические свойства.

Хлор. Нахождение в природе, Получение, физические и химические свойства хлора. Хлороводород и соляная кислота, свойства и получение. Применение соляной кислоты и ее солей. Гидролиз хлора.



Кислородосодержащие кислоты хлора и их соли. Применение простых веществ и соединений галогенов, биологическая роль галогенов.

### **Тема №3. Элементы главной подгруппы 6 группы ПСЭ (4 часа)**

Сравнительная характеристика свойств элементов 6А группы на основании их положения в ПСЭ и электронных конфигураций атомов. Сравнительная характеристика простых веществ элементов 6А группы: нахождение в природе, строение молекул, аллотропия, методы получения, физические и химические свойства.

Соединения элементов 6А группы. Пероксид водорода, строение и свойства. Сероводородная кислота и сульфиды, полисульфиды. Получение и свойства оксидов серы. Диоксид серы и сернистая кислота. Электронное строение и геометрия молекулы. Оксид серы (6) и серная кислота. Электронное строение и геометрия молекулы. Серная кислота разбавленная, концентрированная, олеум. Полисерные кислоты. Тиосерная кислота и ее соли. Надсерная кислота и персульфаты. Политионовые кислоты.

### **Тема №4. Элементы главной подгруппы V группы (4 часа)**

Сравнительная характеристика свойств элементов 5А группы на основании их положения в ПСЭ и электронных конфигураций атомов.

Азот. Физические и химические свойства азота. Биологическая роль азота. Проблема фиксации атмосферного азота. Электронное строение и геометрия молекулы аммиака. Свойства аммиака, гидразина и гидроксиламина. Соли аммония. Оксиды азота, строение, получение и химические свойства. Азотистая и азотная кислоты, окислительно-восстановительные свойства, нитраты и нитриты.

Фосфор. Нахождение в природе, получение, свойства, применение. Фосфин. Оксиды фосфора. Фосфорные кислоты, их соли. Растворимость фосфатов в воде. Гидролиз фосфатов. Применение фосфора и его соединений.

### **Тема №5. Элементы главной подгруппы IV группы (4 часа)**

Сравнительная характеристика свойств элементов 4А группы на основании их положения в ПСЭ и электронных конфигураций атомов.

Углерод. Формы существования простого вещества: алмаз, графит, карбин и фуллерены: структура, физические и химические свойства, применение. Неорганические соединения углерода. Карбиды металлов. Оксиды углерода. Карбонилы металлов. Угольная кислота и ее соли. Карбонаты и бикарбонаты, их растворимость и гидролиз. Карбонатное равновесие в природе Биологическая роль углерода и его соединений. Круговорот углерода в природе.

Соединения углерода с галогенами, серой, азотом. Цианистоводородная кислота, цианиды. Сероуглерод. Карбамид.

Кремний Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Диоксид кремния. Силаны. Кремниевые кислоты, их соли Гидролиз силикатов.

## **Содержание теоретической части курса, 3 семестр (18 часов)**

### **Тема № 1. Электролиз (2 часа)**

Электродный потенциал, зависимость редокс-потенциала от природы металла, концентрации ионов в растворе, от температуры и рН среды, уравнение Нернста. Электролиз. Уравнения электродных процессов, протекающих при электролизе расплавов и водных растворов с инертными и активными электродами. Применение электролиза при получении металлов, электрохимические покрытия.

### **Тема № 2. Щелочные и щелочноземельные металлы (4 часа)**

Сравнительная характеристика s-элементов, изменение радиуса, энергии ионизации. Щелочные и щелочноземельные металлы - простые вещества: получение, физические свойства, отношение к кислороду, воде, кислотам

Щелочные металлы. Важнейшие соединения с водородом, кислородом. Оксиды, пероксиды и надпероксиды. Щелочноземельные металлы.

Получение и свойства оксидов и гидроксидов кальция, стронция и бария.  
Жесткость воды и способы ее устранения.

### **Тема № 3. Общая характеристика p- металлов и их соединений.**

#### **Алюминий, олово, свинец (2 часа)**

Сравнительная характеристика p-элементов подгруппы алюминия: изменение радиуса, энергии ионизации.

Алюминий, химические свойства. Аллюминотермия, сплавы алюминия. Производство алюминия. Соединения с галогенами, кислородом. Оксид и гидроксид алюминия, химические свойства.

Ga, In, Tl -сравнительная характеристика.

#### **Тема № 4. Общая характеристика d – элементов и их соединений(2 часа).**

Сравнительная характеристика d - элементов, изменение радиуса, энергия ионизации. Сравнительная характеристика структуры простых веществ, положения в электрохимическом ряду напряжений металлов, физических свойств.

Кислотно - основные и окислительно- восстановительные свойства соединений d - элементов в зависимости от степени окисления. Важнейшие способы получения металлов d - элементов.

#### **Тема № 5. Элементы VIB группы (подгруппа хрома) (2 часа).**

Сравнительная характеристика элементов подгруппы хрома: изменение радиуса, энергии ионизации.

Cr, Mo, W- простые вещества: получение, физические свойства, отношение к кислороду, воде, кислотам, щелочам.

Соединения хрома (II) и (III), кислотно - основные и окислительно- восстановительные свойства. Окислительная активность соединений хрома (VI). Хроматы и дихроматы. Сравнительная химия соединений молибдена и вольфрама.

#### **Тема № 6.Элементы VIIВ группы (подгруппа марганца) (2 часа).**

Подгруппа марганца. Общая характеристика элементов подгруппы. Mn, Tc, Re - простые вещества: получение, физические свойства, отношение к кислороду, воде, кислотам, щелочам.

Важнейшие соединения Mn (II), (IV), (VI) и (VII) . Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства оксидов и гидроксидов в зависимости от степени окисления элемента. Влияние среды на окислительную активность соединений марганца (VII). Сравнительная химия соединений технеция и рения.

### **Тема № 7. Элементы VIII В группы (2 часа)**

Элементы VIII В группы. Сравнительная характеристика элементов семейства железа: изменение радиуса, энергии ионизации.

Железо, его сплавы. Чугун, сталь. Оксиды и гидроксиды железа (II) и (III): кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Соединения железа (III). Ферриты. Комплексные соединения железа, никеля, кобальта. Сравнительная характеристика элементов, простых веществ и соединений семейств палладия и платины.

Коррозия металлов. Основные виды коррозии. Электрохимическая коррозия.

### **Тема № 8. Элементы подгрупп меди, цинка и скандия (2 часа)**

Элементы подгрупп меди, цинка, скандия. Общая характеристика элементов подгрупп. Причины изменения свойств элементов подгруппы скандия по типу главных подгрупп.

Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Hg и Sc- простые вещества: получение, физические свойства, отношение к кислороду, воде, кислотам, щелочам.

Свойства оксидов и гидроксидов элементов подгрупп меди, цинка и скандия. Комплексные соединения меди, золота, серебра. Ртуть и ее соединения.

## **Содержание теоретической части курса, 4 семестр (18 часов)**

### **Тема № 1. Простые вещества (2 часа)**

Связь положения элемента в ПСЭ со свойствами его атомов и структурой образуемых им простых веществ. Периодичность изменения электронного строения, атомных радиусов, энергий ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности атомов. Сравнительная характеристика простых веществ s-,p-, d-элементов: химическая связь, агрегатное состояние, кристаллическая решетка. Свойства простых веществ молекулярного и немолекулярного строения.

### **Тема № 2. Водородные соединения элементов V A, VI A, VII A групп ПСЭ (2 часа)**

Общая и сравнительная характеристика водородных соединений элементов главных подгрупп V-VII групп ПСЭ: агрегатное состояние, тип химической связи, длина и энергия связи, валентный угол, термическая устойчивость, возможность прямого синтеза, полярность связи и полярность молекул, поляризуемость связи. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства водородных соединений элементов главных подгрупп V-VII групп ПСЭ.

### **Тема № 3. Водородные соединения элементов I A -IV A групп и побочных подгрупп ПСЭ (2 часа)**

Общая и сравнительная характеристика водородных соединений элементов I A - IV A групп и побочных подгрупп ПСЭ: агрегатное состояние, тип химической связи, длина и энергия связи, валентный угол, термическая устойчивость, возможность прямого синтеза, полярность связи и полярность молекул, поляризуемость связи. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства водородных соединений элементов I A - IV A групп и побочных подгрупп ПСЭ.

### **Тема № 4. Оксиды (2 часа)**

Общая и сравнительная характеристика оксидов элементов главных и побочных подгрупп ПСЭ: агрегатное состояние, тип связи и тип решетки, длина и энергия связи, валентный угол, термическая устойчивость, возможность прямого синтеза, полярность связи, полярность молекул,

поляризуемость. Периодичность изменения кислотно-основных свойств оксидов. Пероксиды, надпероксиды, озониды.

#### **Тема № 5. Другие -иды (2 часа)**

Сульфиды, селениды, теллуриды, нитриды, фосфиды, арсениды, стибиды, карбиды элементов главных и побочных подгрупп ПСЭ, общая и сравнительная характеристика свойств: агрегатное состояние, тип связи и тип решетки, длина и энергия связи, валентный угол, термическая устойчивость, возможность прямого синтеза, полярность связи, полярность молекул, поляризуемость. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства сульфидов, селенидов, теллуридов, нитридов, фосфидов, арсенидов, стибидов, карбидов элементов главных и побочных подгрупп ПСЭ.

#### **Тема № 6. Гидроксиды элементов главных подгрупп (2 часа)**

Общая и сравнительная характеристика гидроксидов элементов главных подгрупп ПСЭ: тип связи и тип решетки, длина и энергия связи, валентный угол, термическая устойчивость, возможность получения прямым синтезом и гидратацией оксидов, полярность связи, полярность молекул, Периодичность изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксидов и концепции её объяснения.

#### **Тема № 7. Гидроксиды элементов побочных подгрупп (2 часа)**

Общая и сравнительная характеристика гидроксидов побочных подгрупп ПСЭ: тип связи и тип решетки, длина и энергия связи, валентный угол, термическая устойчивость, возможность получения гидратацией оксидов, полярность связи, полярность молекул, Периодичность изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксидов и концепции её объяснения.

#### **Тема № 8. Соли(2 часа)**

Классификация солей: средние, кислые, основные (гидро- и гидроксосоли), двойные, смешанные соли и кристаллогидраты. Тип связи и тип решетки. Номенклатура солей. Соли как электролиты. Объяснение свойств солей с позиций термодинамики растворения, концепции

поляризации. Способы получения солей. Важнейшие природные соли. Их применение в качестве природного сырья.

### **Тема № 9.Благородные газы (2 часа)**

Благородные газы. Общая и сравнительная характеристика атомов и простых веществ. Физические и химические свойства, получение и применение.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (126 ЧАСОВ)**

### **Содержание практической части курса, 1 семестр (18часов)**

#### **Занятие1-2.Строение атома и периодическая система (4 часа).**

Квантовомеханическая модель атома водорода. Квантовые числа как параметры, определяющие состояние электрона в атоме. Физический смысл квантовых чисел. Понятие об электронном облаке. Три принципа заполнения АО. Электронные формулы. Современная формулировка периодического закона. Физический смысл порядкового номера химического элемента. Структура ПСЭ. Свойства изолированных атомов: радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.

#### **Занятие 3-4. Химическая связь (4часа).**

Ковалентная связь с позиций метода ВС. Физическая идея метода.

Механизмы образования ковалентной связи:

а) обменный (на примере молекул  $N_2$ ,  $H_2S$ );

б) донорно-акцепторный (на примере  $H_3O^+$ ,  $AlCl_4^-$ ).

Направленность ковалентной связи, образования  $\sigma$ - связей и  $\pi$ - связей в молекулах  $F_2$ ,  $HI$ ,  $N_2$ .Насыщаемость на примере образования  $AlCl_4$ .

Ионная связь, ионная кристаллическая решетка.

Металлическая связь. Особенности электронного строения атомов элементов способных к образованию металлической связи.

## **Занятие 5. Скорость химической реакции, химическое равновесие (2 часа)**

Лабораторная работа по изучению факторов, влияющих на скорость химических реакций:

- а) влияние природы реагирующих веществ;
- б) влияние концентрации реагирующих веществ;
- в) влияние температуры;
- г) влияние степени измельчения.

## **Занятие 6. Энергетика реакций (2 часа).**

Энтальпия как функция состояния вещества. Энтальпия и тепловой эффект химической реакции. Вычисление энтальпии реакции. Закон Гесса.

Энтропия. Вычисление энтропии химической реакции.

Свободная энергия Гиббса как функция состояния вещества. Вычисление  $\Delta G$  реакции.

## **Занятие 7. ТЭД, реакции ионного обмена (2 часа)**

Лабораторная работа по теме «Теория электролитической диссоциации». Сильные и слабые электролиты, равновесие в растворах электролитов, кислоты, основания и соли в свете ТЭД. Направленность реакций ионного обмена в растворах электролитов

## **Занятие 8. Гидролиз солей (2 часа)**

Лабораторная работа по теме «Гидролиз солей» Различные случаи гидролиза солей, реакция среды в водных растворах солей. Обратимый и необратимый гидролиз солей. Степень и константа гидролиза, их зависимость от различных факторов.

## **Занятие 9. Окислительно-восстановительные реакции (2 часа).**

Лабораторная работа по теме «Окислительно-восстановительные реакции». Важнейшие окислители и восстановители. Редокс-потенциалы, направленность ОВР. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с позиций метода электронного баланса и метода полуреакций.



## **Содержание практической части курса, 2 семестр (18 часов)**

### **Занятие 1. Водород (2 часа).**

Получение водорода действием металла на кислоту, металла на щелочь  
Способы собирания водорода. «Переливание» водорода. Восстановление водородом оксида меди.

### **Занятие 2. Галогены (2 часа).**

Получение, собирание хлора. Окислительные свойства хлора.  
Получение и свойства брома и иода. Реакции на хлорид - бромид, -йодид - ионы. Получение и свойства галогеноводородов.

### **Занятие 3. Кислородные соединения галогенов (2 часа).**

Свойства хлорной воды. Свойства хлората калия, влияние среды на окислительную активность хлорат ионов.

### **Занятие 4-5. Кислород и сера (4 часа).**

Получение, распознавание, собирание, свойства кислорода. Свойства пероксида водорода. Получение и свойства моноклинной, ромбической и пластической серы. Свойства сероводорода и сульфидов. Получение и свойства диоксида серы и сернистой кислоты. Свойства серной кислоты и тиосульфата натрия. Реакции на сульфит-, сульфат- и сульфид- ионы

### **Занятие 6-7. Азот и его соединения (4 часа).**

Получение азота, аммиака и их свойства. Свойства солей аммония. Получение и свойства оксидов азота (I), (III), (IV), азотистой кислоты и ее солей. Свойства азотной кислоты и нитратов. Реакции на катион аммония, нитрит- и нитрат- ионы.

### **Занятие 8. Фосфор и его соединения (2 часа).**

Аллотропия фосфора. Получение и свойства фосфорного ангидрида. Ортофосфорная кислота и ее соли. Реакции на ионы фосфорных кислот.

### **Занятие 9. Углерод, кремний и соединения (2 часа).**

Адсорбционная способность и восстановительные свойства древесного угля. Получение и свойства  $\text{CO}_2$ , угольной кислоты и ее солей. Гидролиз

солей угольной кислоты. Получение кремниевой кислоты и ее свойства.  
Гидролиз солей кремниевой кислоты.

### **Содержание практической части курса, 3 семестр (54 часа).**

#### **Занятие 1. Электролиз (4 часа)**

Составление уравнений процессов, протекающих при электролизе расплавов и растворов с инертными и активными электродами. Решение расчетных задач на законы Фарадея.

#### **Занятие 2. Щелочные металлы и их соединения (4 часа).**

Взаимодействие щелочных металлов с водой, с кислородом. Растворимость и гидролиз солей щелочных металлов. Окрашивание пламени солями щелочных металлов.

#### **Занятие 3. Магний, щелочноземельные металлы (4 часа).**

Взаимодействие магния с водой и кислотами. Взаимодействие кальция с водой. Получение и свойства оксидов магния и кальция. Жесткость воды и ее устранение. Окрашивание пламени солями кальция, стронция, бария.

#### **Занятие 4. Алюминий, олово, свинец (4 часа).**

Взаимодействие алюминия с кислородом, водой, свойства оксида алюминия. Отношение алюминия, олова и свинца к растворам кислот и щелочей. Получение и свойства гидроксида алюминия. Гидролиз солей алюминия.

#### **Занятие 5. олово, свинец (4 часа).**

Гидролиз и восстановительные свойства хлорида олова (II). Окислительные свойства диоксида свинца, кислотные – основные свойства соединений свинца (II). Реакции на ионы олова и свинца.

#### **Занятие 6- 7. Хром, соединения хрома (8 часов).**

Оксид хрома (III): получение, кислотные – основные и окислительно-восстановительные свойства. Получение и изучение кислотных – основных и окислительно – восстановительных свойств гидроксидов хрома (II) и (III). Гидролиз солей хрома (II) и (III). Окислительные свойства хроматов и

дихроматов. Комплексные соединения хрома. Хромовый ангидрид и хромовая смесь.

#### **Занятие 8-9. Марганец и его соединения (8 часов).**

Получение и свойства гидроксида марганца (II). Свойства солей марганца (II). Окислительно-восстановительные свойства диоксида марганца. Свойства соединений марганца (VI). Окислительные свойства перманганата калия в кислой, щелочной и нейтральной среде.

#### **Занятие 10-11. Соединения железа, кобальта и никеля (8 часов).**

Взаимодействие железа с кислотами. Получение и свойства гидроксидов железа (II) и (III). Гидролиз солей железа (II) и (III). Окислительно - восстановительные свойства солей железа (II) и (III). Качественные реакции на ионы железа (II) и (III) с желтой и красной кровяной солью, на ионы железа (III) и кобальта (II) с роданидом калия. Получение и свойства гидроксидов никеля и кобальта. Реакции образования аммиакатов никеля и кобальта.

#### **Занятие 12. Коррозия металлов (2 часа).**

Изучение коррозии железа при контакте его с цинком и оловом, рассмотрение вариантов защиты от коррозии. Контрольная работа «Коррозия металлов».

#### **Занятие 13. Медь, серебро, золото и их соединения (4 часа).**

Получение меди из раствора медного купороса действием железа. Свойства меди: отношение к кислотам, щелочам. Получение и свойства гидроксида меди. Гидролиз солей меди. Получение и свойства аммиаката меди (II). Получение гидроксида, оксида и иодида меди (I). Получение и свойства аммиаката серебра.

#### **Занятие 14. Цинк, кадмий, ртуть (4 часа).**

Отношение цинка к кислотам и щелочам, амфотерность соединений цинка. Получение и свойства гидроксида цинка и кадмия. Гидролиз солей цинка. Обнаружение цинка и кадмия, качественные реакции, токсичность

соединений кадмия. Восстановление ионов ртути медью и алюминием.  
Токсичность соединений ртути.

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Общая и неорганическая химия» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| №<br>п<br>/<br>п | Контролируемые<br>разделы / темы<br>дисциплины                    | Коды и этапы формирования<br>компетенций |  | Оценочные средства   |  |
|------------------|---|--|--|----------------------|--|
|                  |   |  |  | текущий<br>контроль  | промежуточная<br>аттестация              |
| 1                | <b>Общая химия</b><br><b>I семестр</b><br>Строение атома и<br>ПСЭ | ПК – 4                                   | <b>знает</b><br>современное<br>строение атома и<br>структуру ПСЭ         | УО-1 Устный<br>опрос | УО-1<br>Вопросы к<br>экзамену<br>(1-4)   |
|                  |   |  | <b>умеет</b><br>предсказать<br>свойства по<br>положению в ПСЭ            | УО-1 Устный<br>опрос | Вопросы к<br>экзамену<br>(5-9)           |
|                  |   |  | <b>владеет</b><br>теоретическими<br>знаниями в области<br>строения атома | УО-2<br>коллоквиум   | Вопросы к<br>экзамену<br>(10-15)         |
|                  |   | ПК – 6                                   | <b>Знает</b> как<br>объяснить строение<br>атома и структуру<br>ПСЭ       | УО-1 Устный<br>опрос | УО-1<br>Вопросы к<br>экзамену<br>(16-18) |

|  |  |         |   |                                    |                                |
|--|--|---------|---|------------------------------------|--------------------------------|
|  |  |         |   |                                    |                                |
|  |  |         | <b>умеет</b> объяснить строение атома и ПСЭ                 | УО-1 Устный опрос                  | Вопросы к экзамену (19-22)     |
|  |  |         | <b>владеет</b> навыками изложения теории строение атома ПСЭ | ПР-2 письменное задание            | Вопросы к экзамену (23-29)     |
| 2  | Ковалентная связь, метод ВС  | ПК – 4. | <b>Знает</b> описание связи по ВС                           | УО-2 коллоквиум                    | УО-1 Вопросы к экзамену (1-4)  |
| <b>Умеет</b> описать химическую связь по ВС                |  |         | УО-1 Устный опрос   | Вопросы к экзамену (5-6)           |                                |
| <b>владеет</b> навыками описания связи по ВС               |  |         | УО-1 Устный опрос   | Вопросы к экзамену (7-8)           |                                |
|  |  | ПК – 6  | <b>знает</b> современное учение о химической связи, ВС      | УО-1 Устный опрос                  | УО-1 Вопросы к экзамену (8-10) |
| <b>умеет</b> описать химическую связь по ВС                |  |         | УО-1 Устный опрос   | Вопросы к экзамену (9-12)          |                                |
| <b>владеет</b> теоретическими знаниями в области метода ВС |  |         | ПР-2 письменное задание                                     | Вопросы к экзамену (17-19)         |                                |
| 3  | <b>Неорганическая химия</b><br><b>II семестр</b><br><br>Неметаллические элементы | ПК – 4. | <b>Знает</b> принципы описания неметаллических элементов    | ПР-6 Отчет по лабораторным работам | УО-1 Вопросы к экзамену (1-4)  |
|  |  |         | <b>Умеет</b> описать неметаллы                              | ПР-6 Отчет по лабораторным работам | Вопросы к экзамену (5-8)       |
|  |  |         | <b>владеет</b> навыками описания                            | УО-1 Устный опрос                  | Вопросы к экзамену             |

|   |   |        |  |  |  |                                    |                               |
|---|---|--------|--|--|--|------------------------------------|-------------------------------|
|   |   |        | неметаллов   |  | (9-14)   |                                    |                               |
|   |   | ПК – 6 | <b>Знает</b> как описать свойства элементов                          | УО-1 Устный опрос  | УО-1 Вопросы к экзамену (15-20)                            |                                    |                               |
|   |   |        | <b>умеет</b> описать свойства элементов                              | ПР-6 Отчет по лабораторным работам                                 | Вопросы к экзамену (21-25)                                 |                                    |                               |
|   |   |        | <b>владеет</b> навыками изложения свойств элементов                  | ПР-2 письменное задание  | Вопросы к экзамену (25-28)                                 |                                    |                               |
| 3 | <b>Неорганическая химия</b><br><b>III семестр</b><br><br>Металлические элементы | ПК – 4 | <b>Знает</b> принципы описания металлических элементов               | ПР-6 Отчет по лабораторным работам                                 | УО-1 Вопросы к экзамену (1-4)                              |                                    |                               |
|   |   |        | <b>Умеет</b> описать металлы   | ПР-6 Отчет по лабораторным работам                                 | Вопросы к экзамену (5-10)                                  |                                    |                               |
|   |   |        | <b>владеет</b> навыками описания металлов                            | УО-1 Устный опрос  | Вопросы к экзамену (11-14)                                 |                                    |                               |
|   |   |        | ПК – 6   | <b>Знает</b> как описать свойства металлических соединений         | УО-1 Устный опрос  | УО-1 Вопросы к экзамену (15-18)    |                               |
|   |   |        |  | <b>умеет</b> описать свойства металлических соединений             | ПР-6 Отчет по лабораторным работам                         | Вопросы к экзамену (19-24)         |                               |
|   |   |        |  | <b>владеет</b> навыками изложения свойств металлических соединений | ПР-2 письменное задание                                    | Вопросы к экзамену (25-29)         |                               |
|   |   | 3      | <b>Неорганическая химия,</b><br><b>IV семестр</b><br><br>Обзор химии | ПК – 4   | <b>Знает</b> принципы обзора свойств химических соединений | ПР-6 Отчет по лабораторным работам | УО-1 Вопросы к экзамену (1-5) |

|           |         |  |                                       |                                    |
|-----------|---------|--|---------------------------------------|------------------------------------|
| элементов |         | <b>Умеет</b> сделать обзор свойств химических соединений               | ПР-6<br>Отчет по лабораторным работам | Вопросы к экзамену (6-11)          |
|           |         | <b>владеет</b> навыками обзора свойств химических соединений           | УО-1 Устный опрос                     | Вопросы к экзамену (12-17)         |
|           | ПК – 6. | <b>Знает</b> причины изменения свойств химических соединений элементов | УО-1 Устный опрос                     | УО-1<br>Вопросы к экзамену (18-23) |
|           |         | <b>умеет</b> описать свойства соединений                               | ПР-6<br>Отчет по лабораторным работам | Вопросы к экзамену (24-26)         |
|           |         | <b>владеет</b> навыками изложения свойств соединений                   | ПР-2<br>письменное задание            | Вопросы к экзамену (27-33)         |

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

### Основная литература

1. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:769422&theme=FEFU>  
Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н. С. Ахметов. - Санкт-Петербург: Лань, 2014.- 743 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/5068> - ЭБС «IPRbooks»  
Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Н. С. Ахметов. - СПб.: Лань, 2014. - 744 с.
2. <http://www.iprbookshop.ru> - ЭБС «IPRbooks»  
Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. - СПб.: Лань, 2014. - 367 с.
3. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:790976&theme=FEFU>

Глинка, Н.Л. Общая химия: учебное пособие / Н.Л. Глинка. - Москва: КноРус, 2014. – 749с.

4. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:770185&theme=FEFU>

Коровин, Н.В. Общая химия. Теория и задачи: учебное пособие / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук и др.; под ред. Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. - Санкт-Петербург: Лань , 2014. – 490 с.

#### Дополнительная литература

1. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4040](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4040)

Блинов Л. Н., Гутенев М. С., Перфилова И. Л., Соколов И. А., Соколова Т. В., Юмашева Л. В. Химия Учебник. - СПб.: Издательство «Лань», 2012.

2. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:761552&theme=FEFU>

Буслаев, Ю.А. Избранные труды. в 3 т.: т.3 . Синтез, структура и свойства координационных соединений / Ю. А. Буслаев; сост. Е. Г. Ильин; Российская академия наук, Институт общей и неорганической химии. - Москва: Наука , 2014. – 468 с.

3. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:794579&theme=FEFU>

Жмурко, Г.П. Общая химия: учебник для вузов / Г. П. Жмурко, Е. Ф. Казакова, В. Н. Кузнецов и др.; под ред. С. Ф. Дунаева; Московский государственный университет, Химический факультет. - Москва: Академия, 2011. – 505 с.

5. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:417228&theme=FEFU>

Мюллер, У. Структурная неорганическая химия / У. Мюллер; пер. с англ. А. М. Самойлова, Е. С. Рембезы. - Долгопрудный: Интеллект, 2010. – 351 с.

6. <http://www.iprbookshop.ru/731>- ЭБС «IPRbooks»

Титаренко А.И. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Титаренко А.И. - Электрон.текстовые данные. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2010.

6. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4037](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4037)

Шабаров Ю.С. Неорганическая химия: Учебник. 5-е изд., стер. - СПб.: Издательство «Лань», 2011.



## Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

### «Интернет»

1. <http://lib.uspi.ru/> - Научная библиотека Школы педагогики ДВФУ
2. <http://lib.herzen.spb.ru> - Фундаментальная библиотека РГПУ им. А.И. Герцена
3. [http://www.edu.ru/index.php?page\\_id=242](http://www.edu.ru/index.php?page_id=242) Федеральный портал Российское образование. Библиотека портала
4. [http://www.edu.ru/index.php?page\\_id=6](http://www.edu.ru/index.php?page_id=6) Каталог образовательных интернет-ресурсов
5. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
4. <http://rating.fio.ru/> - рейтинг электронных образовательных ресурсов  
Содержит рейтинг электронных учебников разбитый по предметам.
5. <http://som.fio.ru/> - сетевое объединение методистов. В помощь учителю. На сайте размещаются различные материалы: уроки, тесты, методические разработки, электронные учебники, словари, статьи.

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### Методические рекомендации по работе с научной литературой

Работа с научной литературой – главная составная часть системы самостоятельной учебы студента, которая обеспечивает подлинное усвоение науки, дает прочный научный фундамент под всю будущую профессиональную работу. Понимание научной литературы всегда сложнее, чем учебно-методической. Одного чтения научной книги недостаточно, чтобы понять суть излагаемого. В таких случаях важна помощь преподавателя, который на практических занятиях и консультациях формирует в сознании студента основные научные понятия.

Методика изучения научной литературы.

Читать научную литературу нужно по принципу: «идея, теория в одном, в другом, в третьем и т. д. источниках». Это значит, что научная идея, изложенная в одном источнике, может быть развита, уточнена, конкретизирована в другом, в третьем может быть подвергнута аргументированной критике, в четвертом вновь подтверждена более доказательно и т. п. И подтверждение, и опровержение научных выводов одинаково полезны для развития науки, а студенту – для понимания этого развития. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого, подлинно профессионального усвоения науки.

Изучение научной литературы, являясь одним из элементов системы самостоятельной работы магистранта, должно быть органически связано с другими ее элементами – с изучением материала, чтением учебника и последующими работами: написанием контрольной работы, реферата, составлением презентации или подготовкой к зачёту.

### **Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Для подготовки к занятиям у обучающегося должна быть тетрадь желательно большого формата, так как в конспектах по дисциплине обязательно присутствуют рисунки, таблицы, опорные конспекты. Эти элементы должны быть выполнены так, чтобы все детали были хорошо видны.

Конспекты необходимо проработать перед следующим занятием, поставив вопросы там, где встречаются непонятные места. Ответы на эти вопросы следует найти в рекомендованной литературе или выяснить на консультации у преподавателя.

### **Методические рекомендации по организации самостоятельной работы**

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа предполагает: чтение рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала

дисциплины; работу с Интернет-источниками; выполнение индивидуальных заданий, подготовку к контрольным работам и сдаче зачета.

Материал, законспектированный на занятиях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и, при необходимости, составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Стандартная учебная химическая лаборатория, оснащенная наглядными пособиями, установками и приборами, необходимыми для проведения лабораторных занятий: вытяжные шкафы, технические и аналитические весы, термостаты, прибор для опытов по химии с электрическим током, учебные коллекции веществ, химические реактивы.

Лабораторная посуда: фарфоровые тигли, эксикаторы, стеклянные стаканы вместимостью 250, 100 и 50 мл, мерные цилиндры вместимостью 250, 100, 50 и 10 мл, индикаторная бумага (универсальная, красный лакмус, синий лакмус), стеклянные палочки, стеклянные и пластиковые пробирки, бюретки вместимостью 25 мл, капельные пипетки, промывалки, мерные колбы вместимостью 50 мл, спиртовые и ртутные термометры, наборы для ТХ.

Оборудование специализированных химических лабораторий: периодические таблицы химических элементов Д.И. Менделеева, таблицы растворимости и электрохимический ряд напряжений металлов, классные доски, проектор EPSON, ноутбук Lenovo Think PadX 121e, принтер Samsung

лазерный.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

ШКОЛА ПЕДАГОГИКИ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Общая и неорганическая химия»**  
Направление подготовки – 44.03.05 «Педагогическое образование»  
профиль подготовки «Биология и Химия»  
Форма подготовки очная

Уссурийск  
2015

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине  
«Общая и неорганическая химия»**

| № п/п | Дата выполнения                 | Вид самостоятельной работы                            | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля                     |
|-------|---------------------------------|---|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1.    | <b>I семестр</b><br>1-3 неделя  | Подготовка к занятиям «Строение атома и ПСЭ»          | 4                                     | УО-2 Коллоквиум                    |
| 2.    | 4-6 неделя                      | Подготовка к занятиям «Химическая связь, метод ВС»    | 4                                     | УО-2 Коллоквиум                    |
| 3.    | 7-9 неделя                      | Подготовка к занятиям «Химическая термодинамика»      | 4                                     | ПР-2<br>письменное задание         |
| 4.    | 10-12 неделя                    | Подготовка к занятиям «Теория ТЭД»                    | 4                                     | ПР-6 Отчет по лабораторным работам |
| 5.    | 13-14 неделя                    | Подготовка к занятию «Растворы, свойства растворов»   | 4                                     | ПР-6 Отчет по лабораторным работам |
| 6.    | 15-16 неделя                    | Подготовка к экзамену                                 | 29                                    | УО-1 экзамен                       |
| 1.    | <b>II семестр</b><br>1-3 неделя | Подготовка к лабораторным занятиям «Галогены»         | 4                                     | ПР-6 Отчет по лабораторным работам |
| 2.    | 4-6 неделя                      | Подготовка к лабораторным занятиям «Кислород, сера»   | 4                                     | ПР-6 Отчет по лабораторным работам |
| 3.    | 7-9 неделя                      | Подготовка к лабораторным занятиям «Азот, фосфор»     | 4                                     | ПР-6 Отчет по лабораторным работам |
| 4.    | 10-12 неделя                    | Подготовка к лабораторным занятиям «Углерод, кремний» | 4                                     | ПР-6 Отчет по лабораторным работам |
| 5.    | 13-14                           | Подготовка реферата                                   | 4                                     | ПР-4                               |

|    |                                 |   |     |  |
|----|---------------------------------|---|-----|--|
| 6. | неделя<br>15-16<br>неделя       | «Соединения бора»<br>подготовка к экзамену                      | 29  | защита реферата<br><br>УО-1<br>экзамен |
| 1. | 1-3 неделя                      | Подготовка к лабораторным занятиям «S - металлы»                | 5   | ПР-6 Отчет по лабораторным работам     |
| 2. | 4-6 неделя                      | Подготовка к лабораторным занятиям «р - металлы»                | 5   | ПР-6 Отчет по лабораторным работам     |
| 3. | 7-9 неделя                      | Подготовка к лабораторным занятиям «d - металлы»                | 5   | ПР-6 Отчет по лабораторным работам     |
| 4. | 10-12<br>неделя                 | Расчеты по химическим уравнениям по теме «Металлы»              | 5   | ПР-2<br>письменное задание             |
| 5. | 13-14<br>неделя                 | Подготовка к экзамену   | 29  | УО-1<br>экзамен                        |
| 1. | <b>IV семестр</b><br>1-3 неделя | Подготовка к лабораторным занятиям «Простые вещества»           | 4   | ПР-6 Отчет по лабораторным работам     |
| 2. | 4-6 неделя                      | Подготовка к лабораторным занятиям «Водородные соединения»      | 4   | ПР-6 Отчет по лабораторным работам     |
| 3. | 7-9 неделя                      | Подготовка к лабораторным занятиям по теме «Оксиды, гидроксиды» | 4   | ПР-6 Отчет по лабораторным работам     |
| 4. | 10-12<br>неделя                 | Подготовка к лабораторным занятиям «Соли»                       | 4   | ПР-2<br>письменное задание             |
| 5. | 13-14<br>неделя                 | Подготовка к защите реферата по теме «Обзор f – элементов»      | 5   | ПР-4<br>защита реферата                |
| 6. | 15-16<br>неделя                 | Подготовка к экзамену   | 30  | УО-1<br>экзамен                        |
|    |                                 | Итого   | 198 |  |

## Тематика рефератов

1. Лантаниды. Общая и сравнительная характеристика атомов и простых веществ.
2. Лантаниды Физические и химические свойства.
3. Лантаниды, получение и применение.
4. Actinides. Общая и сравнительная характеристика атомов и простых веществ.
5. Actinides. Физические и химические свойства.
6. Actinides. получение и применение.
7. Радиоактивность. Ядерные реакции.
8. Ковалентная связь. Метод валентных связей (ВС).
9. Метод молекулярных орбиталей (ММО).
10. Металлическая связь, металлическая кристаллическая решетка.
11. Ионная связь, свойства ионной связи. Ионная кристаллическая решетка.
12. Кристаллическое состояние вещества, виды кристаллических решеток.
13. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь (межмолекулярная, внутримолекулярная).
14. Направленность химических реакций: энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса.
15. Свойства разбавленных молекулярных растворов.
16. Растворение как физико-химический процесс.
17. Электродные потенциалы, электрохимический ряд напряжений металлов.
18. Гальванический элемент.
19. Вода: электронное строение свойства.
20. Кислородные соединения хлора.
21. Серная кислота: физические и химические свойства.



22. Фосфорные кислоты.  
23. Бор: физические и химические свойства.  
24. Комплексные соединения: природа химической связи с позиций метода валентных связей (ВС).

25. Комплексные соединения: природа химической связи с позиций теории кристаллического поля (ТКП).

26. Углерод и кремний.

27. Надсерная кислота и ее соли: химические свойства и применение.

28. Тиосерная кислота и тиосульфаты: строение и свойства.

Полиотионовые кислоты.

29. Пероксиды металлов.

30. Надсерная кислота и ее соли.

31. Элементы главной подгруппы 6 группы.

32. Элементы главной подгруппы 7 группы.

33. Электролиз растворов и расплавов.

34. Коррозия металлов.

35. S-металлы I группы.

36. S-металлы II группы.

37. Алюминий: физические и химические свойства.

38. Свинец: физические и химические свойства.

39. Подгруппа скандия.

40. Подгруппа титана.

41. Подгруппа ванадия.

42. Хром, молибден и вольфрам: физические и химические свойства.

43. Железо, кобальт, никель: физические и химические свойства.

44. Платиновые металлы.

45. Подгруппа меди.

46. Подгруппа цинка.

47. Жесткость воды и способы её устранения.

## Методические указания к выполнению реферата

### Цели и задачи реферата

Реферат (от лат. *refero* — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

*Целями* написания реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современного законодательства;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

*Задачами* написания реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;

- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

### **Основные требования к содержанию реферата**

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей *структуре* реферат состоит из:

1. Титульного листа;
2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;
3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает разделение на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;
4. Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.
5. Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое — 3см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее —

1,5см.. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

### **Порядок сдачи реферата и его оценка**

Реферат пишется обучающимися в течение семестра в сроки, установленные планом-графиком выполнения самостоятельной работы, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки обучающимся выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов, набранных им в течение семестра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

### **Письменные задания**

#### **Тема . Основные классы неорганических веществ**

- 1.Принципы классификации неорганических веществ.
- 2.Классификация веществ на основе их строения.
- 3.Классификация простых веществ.
- 4.Классификация сложных веществ: оксидов, гидроксидов, кислот и солей.
- 5.Оксиды. Получение, физические и химические свойства оксидов.
- 6.Гидроксиды. Получение, физические и химические свойства гидроксидов.
- 7.Кислоты. Получение, физические и химические свойства кислот.
- 8.Соли. Кислые, средние, основные и комплексные. Получение, физические и химические свойства солей.

#### **Тема . Основы квантовой химии**

1. Двойственная природа микрообъектов (корпускулярно - волновой дуализм). Принцип неопределенности Гейзенберга. Необходимость вероятностного подхода для описания движения электрона.

2. Волновая функция  $\Psi$ . Волновое уравнение Шредингера; общий вид решения; набор квантовых чисел.

3. Квантовые числа: главное квантовое число  $n$ , орбитальное или побочное квантовое число  $l$ , магнитное квантовое число  $m_l$ , спиновое квантовое число  $m_s$ .

4. Энергетическая диаграмма атома и правила заполнения атомных орбиталей электронами. Правила заполнения атомных орбиталей электронами: правило Клечковского.

### **Тема .Основные термодинамические понятия**

1. Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики.

2. Термохимические уравнения, закон Гесса.

3. Второй закон термодинамики. Энтропия и её изменение при химических процессах.

4. Энергия Гиббса и её изменения при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций.

5. Химическое равновесие. Влияние концентрации, температуры и давления на смещение химического равновесия.

### **Задание по теме «Химия p - элементов»**

1. Как и почему меняются в ряду  $\text{H}_2\text{O} - \text{H}_2\text{S} - \text{H}_2\text{Se} - \text{H}_2\text{Te}$ : длина, энергия связи, полярность и поляризуемость молекул, термическая устойчивость этих веществ?

2. Пероксид водорода: электронное строение и геометрия молекулы, физические и химические свойства. Пероксиды металлов.

3. Как отличить друг от друга сульфид, сульфит и сульфат натрия?

4. Вычислить массу  $\text{CuS}$ , полученного при взаимодействии  $\text{CuSO}_4$  массой 1,6 г с  $\text{H}_2\text{S}$  объемом 2,24 л.

5. Как и почему изменяются температуры кипения и плавления простых веществ, образованных элементами VIA группы?

6. Сероводород: электронное строение молекул, физические и химические свойства.

7. Сульфиды: растворимость, способность к гидролизу.

8. Промышленные и лабораторные способы получения  $\text{SO}_2$ , их обоснование. Распознавание  $\text{SO}_2$ .

9. Вычислить массу  $\text{ZnS}$ , полученного при взаимодействии  $\text{Zn}$  массой 6,54 г с серой массой.

### **Тема . Электролиз и коррозия металлов**

1. Понятие об электродных потенциалах.

2. Гальванические элементы: Даниэля-Якоби, Вольта, концентрационный. Принцип работы.

3. Марганцево-цинковый элемент. Устройство. Принцип работы.

4. Аккумуляторы - кислотный, щелочной. Устройство. Принцип работы.

5. Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов.

6. Уравнение Нернста. ЭДС и её измерение.

7. Сущность электролиза. Последовательность разрядки катионов и анионов при электролизе расплавов и растворов.

8. Электролиз расплавов. Электролиз растворов с растворимым и нерастворимым анодом.

9. Коррозия металлов. Основные виды коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия.

10. Методы защиты от коррозии. Покрытия. Действие ингибиторов. Электрохимическая защита.

11. Как влияет на коррозию железа его контакт с другими металлами? Какой металл будет разрушаться первым при повреждении покрытия:

- луженое железо;
- оцинкованное железо;
- никелированное железо;
- хромированное.

### **Тема . Химия p - металлов**

1. Сравнить строение атомов элементов подгруппы германия (Ge, Sn, Pb), отметить общие и отличительные черты.
2. Охарактеризовать отношение свинца к кислороду, воде, кислотам. Почему свинец не растворяется в разбавленной соляной и серной кислотах, хотя расположен в ряду напряжений до водорода?
3. Назвать оксиды германия, олова, свинца. Как изменяются кислотно-основные свойства гидроксидов в рядах:



4. Как изменяются окислительно-восстановительные свойства соединений в рядах:



Какие соединения олова и свинца используются в лабораторной практике в качестве окислителей; восстановителей?

### **Тема . Химия d - металлов**

1. Обоснуйте размещение хрома, молибдена и вольфрама в побочной подгруппе VI группы ПСЭ, в чем проявляется сходство с элементами главной подгруппы VI группы?
2. Чем обусловлена близость атомных и ионных радиусов молибдена и вольфрама? Как она сказывается на характере изменения свойств в ряду хром - вольфрам?
3. Охарактеризовать свойства хрома, указав отношение металлического хрома к воздуху, воде, кислотам.
4. Как изменяются устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства в рядах оксидов и гидроксидов хрома:





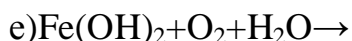
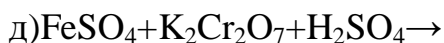
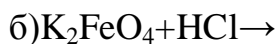
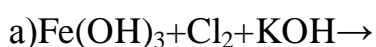
5. Как изменяется сила кислот и устойчивость в ряду хромовая - вольфрамовая кислота? Объяснить характер этого изменения.

### Тема . Химия железа

1. Дать схему основных химических процессов, происходящих при выплавке чугуна.

2. Какие железоуглеродные сплавы называют сталями, какие чугунами?

3. Закончить уравнение реакций:



### Тема . Химия элементов 1 - 2 побочной подгруппы

1. Как согласовать способность атомов d-элементов I-группы проявлять валентность выше единицы с электронной структурой этих атомов?

2. Почему температура плавления и кипения металлов подгруппы меди значительно выше, чем щелочных металлов?

3. Как согласовать положение меди в ряду напряжений с ее способностью растворяться на воздухе в концентрированной соляной и уксусной кислотах. Написать уравнения реакций взаимодействия меди и серебра с разбавленной и концентрированной  $\text{HNO}_3$ , концентрированной горячей  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

4. Чем объяснить позеленение медных изделий при длительном хранении их на воздухе и почернение серебряных предметов на воздухе? Написать уравнение реакций.

5. Почему растворы солей серебра хранят в склянках из темного стекла?



6. В каком из соединений  $KCl$  или  $AgCl$ - химическая связь имеет более ковалентный характер? Чем это можно объяснить?

7. Сравнить кислотно-основной характер гидроксидов  $CuOH$  и  $Cu(OH)_2$ . Какой из этих гидроксидов обладает амфотерными свойствами?

8. В чем заключается различие между реакциями растворения гидроксида меди (II) в щелочи и в растворе аммиака?

9. Написать формулы комплексных соединений меди (II) и серебра (I), в которых лигандами являются следующие молекулы и ионы:  $NH_3$ ,  $CN^-$ ,  $Cl^-$ ,  $S_2O_3^{2-}$ .

### Тема. Оксиды, гидроксиды, соли

1. Какие соединения называются оксидами? Способы их получения.

2. Какие оксиды называются кислотными, основными, амфотерными. Назвать характер следующих оксидов:  $N_2O$ ;  $SO_2$ ;  $Mn_2O_7$ ;  $CO$ ;  $Cr_2O_3$ ;  $P_2O_2$ ;  $V_2O_3$ ;  $SnO_2$ ;  $CuO$ ;  $Cl_2O_7$ .

3. Химические свойства основных, кислотных оксидов.

4. Доказать при помощи химических реакций амфотерность оксидов  $Zn$  и  $Al$ .

5. Какие соединения называются гидроксидами? Их классификация и номенклатура.

6. Составить уравнения реакций взаимодействия:

- гидроксида калия с оксидом азота (5);
- гидроксида магния с серной кислотой;
- гидроксида железа (3) с фосфорной кислотой;
- гидроксида натрия с оксидом углевода (4);

7. Закончить уравнения следующих реакций:



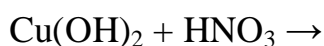
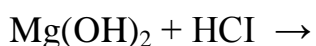
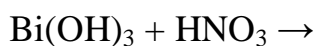
8. Какие соединения называются кислотами? Классификация кислот, способы получения.

9. Химические свойства кислот. ( На примере  $HCl$ )

10. Структурные формулы следующих кислот:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ;  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{HClO}_4$ .

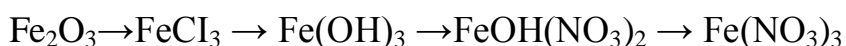
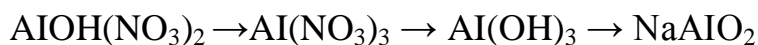
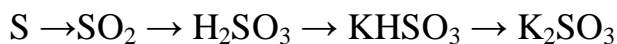
11. Какие вещества называются солями? Классификация солей.

12. Написать уравнения реакций образования основных и кислых солей (дать им названия)



13. Химические свойства солей.

14. Осуществить следующие превращения:



### Тема. Гидриды, сульфиды и другие - иды

1. Написать уравнения реакций взаимодействия пероксида водорода с перманганатом калия в кислой среде; Рассмотреть на примерах перечисленных реакций с участием пероксида водорода.

2. Сколько потребуется 30%- ного пероксида водорода для окисления хромита натрия массой 13,9г в хромат в щелочной среде?

3. Для дыхания человеку необходимо около 56л кислорода в час. Какую продолжительность полета обеспечивает летчику кислородный прибор, содержащий кислород массой 1100г?

4. Какой объем кислорода (при н.у.) могут дать 100мл 34% - ного раствора пероксида (плотность раствора 1,113 г/см<sup>3</sup>)?

5. Охарактеризовать окислительно-восстановительные свойства водорода и ионов водорода ( $\text{H}^+$ ,  $\text{H}$ ). Привести примеры реакций.

6. Как получают гидриды металлов? Составить уравнения реакций:

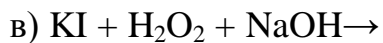
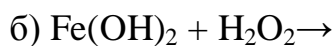
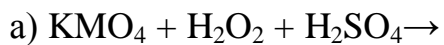
а) получения гидрида кальция;

б) взаимодействия гидрида кальция с водой.

7. Описать строение молекул  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Почему эта молекула полярна?

8. Написать уравнение реакции разложения пероксида водорода. К какому типу окислительно-восстановительных реакций она относится?

9. Закончить уравнения реакций:



10. Концентрированная соляная кислота обладает восстановительными свойствами. Характерны ли восстановительные свойства для растворов ее солей?



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ШКОЛЫ ПЕДАГОГИКИ**

Приложение 2

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Общая и неорганическая химия»**

Направление подготовки – 44.03.05 «Педагогическое образование»

профиль подготовки «Биология и Химия»

Форма подготовки очная

**Уссурийск**

**2015**

## Паспорт ФОС

**В результате изучения дисциплины «Общая и неорганическая химия» у студентов формируются следующие компетенции**

| Код и формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенции |  |
|---|--------------------------------|--|
| ПК – 4. Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета | Знает                          | теоретические основы строения вещества, учения о растворах, о равновесных процессах в растворах электролитов и неэлектролитов, основы окислительно-восстановительных процессов.  |
|   | Умеет                          | использовать современные теории и понятия общей химии для выявления фундаментальных связей между положением химического элемента в ПСЭ Д.И. Менделеева, строением его соединений и их физическими и химическими свойствами |
|   | Владеет                        | умения расчета энергетических характеристик химических процессов, определения направления и глубины их протекания  |
| ПК – 6. Готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса   | Знает                          | Способы выражения состава раствора (массовая доля растворенного вещества, молярная и нормальная концентрация)  |
|   | Умеет                          | Провести расчет вещества для приготовления растворов заданной концентрации, определить плотность раствора  |
|   | Владеет                        | навыками проведения химического эксперимента (выполнение пробирочных реакций, приготовление растворов заданной концентрации, получение и собирание газов различными способами и др.)                                       |

### КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п / п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций |                          | Оценочные средства |                          |
|---------|--|---------------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
|         |  |                                       |                          | текущий контроль   | промежуточная аттестация |
| 1       | <b>Общая химия,</b>                      | ПК – 4                                | <b>знает современное</b> | УО-1 Устный опрос  | УО-1 Вопросы к           |

|   |  |        |   |                         |                                 |
|---|--|--------|---|-------------------------|---------------------------------|
|   | <b>I семестр</b><br>Строение атома и ПСЭ |        | строение атома и структуру ПСЭ                                  |                         | экзамену (1-4)                  |
|   |  |        | <b>умеет</b> предсказать свойства по положению в ПСЭ            | УО-1 Устный опрос       | УО-1 Вопросы к экзамену (5-9)   |
|   |  |        | <b>владеет</b> теоретическими знаниями в области строения атома | УО-2 коллоквиум         | УО-1 Вопросы к экзамену (10-15) |
|   |  | ПК – 6 | <b>Знает</b> как объяснить строение атома и структуру ПСЭ       | УО-1 Устный опрос       | УО-1 Вопросы к экзамену (16-18) |
|   |  |        | <b>умеет</b> объяснить строение атома и ПСЭ                     | УО-1 Устный опрос       | УО-1 Вопросы к экзамену (19-22) |
|   |  |        | <b>владеет</b> навыками изложения теории строения атома ПСЭ     | ПР-2 письменное задание | УО-1 Вопросы к экзамену (23-29) |
| 2 | Ковалентная связь, метод ВС              | ПК – 4 | <b>Знает</b> описание связи по ВС                               | УО-2 коллоквиум         | УО-1 Вопросы к экзамену (1-4)   |
|   |  |        | <b>Умеет</b> описать химическую связь по ВС                     | УО-1 Устный опрос       | УО-1 Вопросы к экзамену (5-6)   |
|   |  |        | <b>владеет</b> навыками описания связи по ВС                    | УО-1 Устный опрос       | УО-1 Вопросы к экзамену (7-8)   |
|   |  | ПК – 6 | <b>знает</b> современное учение о химической связи, ВС          | УО-1 Устный опрос       | УО-1 Вопросы к экзамену (8-10)  |
|   |  |        | <b>умеет</b> описать химическую связь по ВС                     | УО-1 Устный опрос       | УО-1 Вопросы к экзамену (9-12)  |
|   |  |        | <b>владеет</b> теоретическими знаниями в области метода         | ПР-2 письменное задание | УО-1 Вопросы к экзамену (17-19) |

|        |   |  |  |                                       |                                    |
|--------|---|--|--|---------------------------------------|------------------------------------|
|        |   |  | ВС   |                                       |                                    |
| 3      | <b>Неорганическая химия,<br/>II семестр</b><br><br>Неметаллические элементы | ПК – 4   | <b>Знает</b> принципы описания неметаллических элементов | ПР-6<br>Отчет по лабораторным работам | УО-1<br>Вопросы к экзамену (1-4)   |
|        |   |  | <b>Умеет</b> описать неметаллы                           | ПР-6<br>Отчет по лабораторным работам | УО-1<br>Вопросы к экзамену (5-8)   |
|        |   |  | <b>владеет</b> навыками описания неметаллов              | УО-1 Устный опрос                     | УО-1<br>Вопросы к экзамену (9-14)  |
|        |   | ПК – 6   | <b>Знает</b> как описать свойства элементов              | УО-1 Устный опрос                     | УО-1<br>Вопросы к экзамену (15-20) |
|        |   |  | <b>умеет</b> описать свойства элементов                  | ПР-6<br>Отчет по лабораторным работам | УО-1<br>Вопросы к экзамену (21-25) |
|        |   |  | <b>владеет</b> навыками изложения свойств элементов      | ПР-2<br>письменное задание            | УО-1<br>Вопросы к экзамену (25-28) |
|        | <b>Неорганическая химия,<br/>III семестр</b><br><br>Металлические элементы  | ПК – 4   | <b>Знает</b> принципы описания металлических элементов   | ПР-6<br>Отчет по лабораторным работам | УО-1<br>Вопросы к экзамену (1-4)   |
|        |   |  | <b>Умеет</b> описать металлы                             | ПР-6<br>Отчет по лабораторным работам | УО-1<br>Вопросы к экзамену (5-10)  |
|        |   |  | <b>владеет</b> навыками описания металлов                | УО-1 Устный опрос                     | УО-1<br>Вопросы к экзамену (11-14) |
| ПК – 6 |   | <b>Знает</b> как описать свойства металлических соединений | УО-1 Устный опрос  | УО-1<br>Вопросы к экзамену (15-18)    |                                    |
|        |   | <b>умеет</b> описать свойства металлических                | ПР-6<br>Отчет по лабораторным                            | УО-1<br>Вопросы к экзамену            |                                    |

|   |  |        |  |                                       |                                    |
|---|--|--------|--|---------------------------------------|------------------------------------|
|   |  |        | соединений   | работам                               | (19-24)                            |
|   |  |        | <b>владеет</b> навыками изложения свойств металлических соединений     | ПР-2<br>письменное задание            | УО-1<br>Вопросы к экзамену (25-29) |
| 3 | <b>Неорганическая химия, IV семестр</b><br>Обзор химии элементов | ПК – 4 | <b>Знает</b> принципы обзора свойств химических соединений             | ПР-6<br>Отчет по лабораторным работам | УО-1<br>Вопросы к экзамену (1-5)   |
|   |  |        | <b>Умеет</b> сделать обзор свойств химических соединений               | ПР-6<br>Отчет по лабораторным работам | УО-1<br>Вопросы к экзамену (6-11)  |
|   |  |        | <b>владеет</b> навыками обзора свойств химических соединений           | УО-1 Устный опрос                     | Вопросы к экзамену (12-17)         |
|   |  | ПК – 6 | <b>Знает</b> причины изменения свойств химических соединений элементов | УО-1 Устный опрос                     | УО-1<br>Вопросы к экзамену (18-23) |
|   |  |        | <b>умеет</b> описать свойства соединений                               | ПР-6<br>Отчет по лабораторным работам | УО-1<br>Вопросы к экзамену (24-26) |
|   |  |        | <b>владеет</b> навыками изложения свойств соединений                   | ПР-2<br>письменное задание            | УО-1<br>Вопросы к экзамену (27-33) |

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | критерии | показатели |
|--------------------------------|--------------------------------|----------|------------|
|--------------------------------|--------------------------------|----------|------------|



|  |                                |  |  |   |
|--|--------------------------------|--|--|---|
| ПК – 4.<br>Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета | знает<br>(пороговый уровень)   | основные понятия о современной естественнонаучной картине мира                                 | Знание основных понятий современной естественнонаучной картине мира                            | способность дать определения основных понятий современной естественнонаучной картине мира   |
|  | умеет<br>(продвинутый уровень) | использовать знания о современной естественнонаучной картине мира                              | Использование знания о современной естественнонаучной картине мира                             | - способность работать с научной и учебной литературой предметной области знаний  |
|  | владеет<br>(высокий уровень)   | методами математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования | Владение терминологией предметной области знаний, владение способностью сформулировать задание | - способность применять терминологический аппарат предметной области,<br>- способность сформулировать задание по научному исследованию; |
| ПК – 6.<br>Готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса   | знает<br>(пороговый уровень)   | основные приемы работы с информацией в глобальных компьютерных сетях                           | Знание как найти информацию в глобальных компьютерных сетях                                    | способность дать определения основных понятий современной естественнонаучной картине мира   |
|  | умеет<br>(продвинутый уровень) | Работать с информацией в глобальных компьютерных сетях   | Пользоваться информацией в глобальных компьютерных сетях                                       | - способность работать с научной и учебной литературой предметной области знаний;<br>- способность изучить научные определения          |
|  | владеет                        | Способностью   | Способность  | - способность   |

|  |                   |  |  |   |
|--|-------------------|--|--|---|
|  | (высокий уровень) | работать с информацией в глобальных компьютерных сетях | работать с информацией в глобальных компьютерных сетях | применять терминологический аппарат предметной области, |
|--|-------------------|--|--|---|

## Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Общая и неорганическая химия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По дисциплине предусмотрены экзамены в 1- 4 семестрах в форме устных ответов на вопросы экзаменационных билетов.

## Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Общая и неорганическая химия»

| Баллы (рейтинговой оценки) | Оценка экзамена            | Требования к сформированным компетенциям   |
|----------------------------|----------------------------|--|
| $\geq 86\%$                | <i>«отлично»</i>           | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| $\geq 76\%$                | <i>«хорошо»</i>            | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.   |
| $\geq 61\%$                | <i>«удовлетворительно»</i> | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные   |

|             |                              |   |
|-------------|------------------------------|---|
|             |                              | формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.   |
| $\leq 61\%$ | <i>«неудовлетворительно»</i> | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

### Экзаменационные вопросы 1 семестр

1. Основные химические понятия: атом, элемент, молекула, простые и сложные вещества. Химическая формула. Относительная атомная и молекулярная масса. Молярная масса.
2. Химическая реакция. Основные типы химических реакций.
3. Основные химические законы: закон сохранения массы вещества, закон постоянства состава, закон эквивалентов, закон Авогадро.
4. Основные классы неорганических соединений Оксиды, кислоты, основания, соли: состав и строение, физические и химические свойства
5. Генетическая связь между основными классами неорганических соединений.
6. Современные представления о строении атома. Состав атомных ядер. Изотопы. Электронное строение атома. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Квантовые числа, их физический смысл.
7. Электронное облако. Атомные орбитали. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами. Электронные формулы атомов.
8. Периодический закон Д.И. Менделеева. Структура периодической системы. Особенности электронных конфигураций атомов главных и побочных подгрупп.

9. Периодически изменяющиеся свойства атомов: строение внешних электронных слоёв, радиусы, энергия ионизации и сродства к электрону, электроотрицательность. Связь положения элемента в ПСЭ со свойствами образуемых им простых и сложных веществ.

10. Основные типы и характеристики химической связи. Ионная связь. Свойства веществ с ионной связью.

11. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Свойства ковалентной связи (насыщаемость, направленность, полярность и поляризуемость).

12. Геометрия молекул. Гибридизация АО. Полярность связи и полярность молекулы .

13. Металлическая связь, металлическая кристаллическая решетка.

14. Кристаллическое состояние вещества, виды кристаллических решеток.

15. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь. Влияние водородной связи на физические свойства веществ.

16. Энергетика химических процессов. Экзо - и эндотермические реакции. Закон Гесса. Расчеты тепловых эффектов химических процессов.

17. Направленность химических реакций: энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса.

18. Скорость химической реакции, ее количественное выражение. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.

19. Химическое равновесие, константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье и его применение.

20. Вода в природе. Геометрия молекул воды. Физические свойства воды. Химические свойства воды. Вода как растворитель.

21. Свойства разбавленных молекулярных растворов: давление насыщенного пара над раствором, температуры кипения и замерзания растворов, осмотическое давление.

22. Растворение как физико- химический процесс. Учение Менделеева о растворах Растворимость газов и жидкостей в воде. Растворимость твердых

веществ в воде. Коэффициент и кривые растворимости. Растворы: ненасыщенные, насыщенные, пересыщенные.

23. Основные положения ТЭД, работы Аррениуса и Каблукова. Сильные и слабые электролиты, степень диссоциации, ее зависимость от различных факторов. Механизм диссоциации веществ с различным типом химической связи.

24. Кислоты, основания и соли в свете ТЭД. Направленность реакций ионного обмена в растворах электролитов

25. Вода как слабый электролит. Ионное произведение воды, водородный показатель - рН.

26. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.

27. Буферные системы.

28. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления элементов. Окислители и восстановители. Гальванический элемент.

### **Экзаменационные вопросы 2 семестр**

1. Водород: особенности положения в периодической системе, способы получения, физические и химические свойства, применение.

2. Вода: электронное строение, геометрия и полярность молекулы. Физические и химические свойства воды

3. Элементы главной подгруппы 7 группы: общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Хлор: строение простого вещества, физические и химические свойства, получение и применение. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Свойства гипохлоритов. Бертолетова соль.

4. Хлороводород и соляная кислота. Электронное строение молекулы хлороводорода, физические и химические свойства, получение и применение. Хлориды: нахождение в природе, свойства и применение.

5. Элементы главной подгруппы 6 группы: общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Кислород: строение простого

вещества, физические и химические свойства, получение и применение. Озон; его строение, свойства получение, образование в природе.

6. Оксиды: строение, тип связи между атомами. Сравнительная характеристика оксидов в 111 периоде и главной подгруппе 11 группы. Пероксид водорода: электронное строение, физические и химические свойства воды. Пероксиды металлов, их применение.

7. Сера в природе. Свойства и практическое применение серы. Аллотропия серы. Химические свойства серы. Сероводород, электронное строение, физические и химические свойства сероводорода. Сульфиды: растворимость, гидролиз, химические свойства и применение.

8. Оксид серы /4/ и сернистая кислота: электронное строение молекулы, свойства. Сульфиты: растворимость, гидролиз, химические свойства и применение.

9. Оксид серы /У1/ и серная кислота: электронное строение молекулы. Свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты. Получение и применение серной кислоты. Соли серной кислоты, их нахождение в природе, свойства и применение.

10. Элементы главной подгруппы У группы: общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Азот: строение простого вещества. Физические и химические свойства, получение и применение. Оксиды азота.

11. Аммиак: электронное строение и геометрия молекулы, Физические и химические свойства, способы получения. Соли аммония. Практическое применение аммиака и солей аммония.

12. Азотная и азотистая кислота: электронное строение и геометрия молекулы, химические свойства. Способы получения азотной кислоты. Нитриты и нитраты: химические свойства, получение и применение.

13. Фосфор: аллотропные видоизменения фосфора, их свойства. Важнейшие природные соединения фосфора, его получение и применение. Оксиды и водородные соединения фосфора.

14. Фосфорные кислоты /ортофосфорная, полифосфорные, метафосфорные/ строение, физические и химические свойства, применение. Свойства и применение средних и кислых ортофосфатов, фосфорные удобрения.

15. Элементы главной подгруппы 4 группы: общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Углерод в природе. Аллотропия углерода: алмаз, графит, карбин. Их структура, физические и химические свойства, практическое значение. Оксиды углерода: строение молекул, физические и химические свойства, физиологическое действие, способы получения.

16. Угольная кислота. Карбонаты и гидрокарбонаты: растворимость, гидролиз, термическая устойчивость, применение.

17. Кремний в природе. Физические и химические свойства кремния, его применение. Диоксид кремния, кремниевые кислоты, силикаты: строение, физические и химические свойства, применение.

18. Бор, его физические и химические свойства, применение. Свойства и применение ортоборной кислоты и буры. Роль бора как микроэлемента.

19. Комплексные соединения Основные положения теории Вернера. Координационное число комплексообразователя. Заряд комплексного иона. Основные классы комплексных соединений

20. Комплексные соединения: устойчивость, координационная теория строения, природа химической связи с позиций метода ВС и теории кристаллического поля.

### **Экзаменационные вопросы 3 семестр**

1. Общие физические свойства металлов. Понятие о металлической связи. Типы кристаллических решёток металлов (гексагональная плотнейшая, кубическая плотнейшая, кубическая объемно-центрированная). Влияние строения решетки металла на его физические свойства и типы образуемых сплавов.

2. Химические свойства металлов. Факторы, влияющие на химическую активность металла: термодинамические (энтальпия атомизации, ионизации, гидратации) и кинетические (величина и состояние поверхности, температура плавления).

3. Химические свойства металлов (отношение к кислороду, воде, растворам кислот, щелочей, солей и комплексных соединений).

4. Гальванические элементы и аккумуляторы. Окислительно-восстановительные потенциалы и их использование для оценки химической активности металлов. Уравнение Нернста.

5. Электролиз растворов и расплавов электролитов. Напряжение разложения, перенапряжение.

6. Коррозия и методы борьбы с ней. Биокоррозия.

7. Строение атомов s-металлов, их валентные орбитали и электроны, степени окисления, характер изменения атомных радиусов к энергии ионизации атомов d-элементов в периодах и подгруппах. Диагональное сходство бериллия и алюминия.

8. Периодичность изменения свойств оксидов и гидроксидов s-металлов. Пероксиды.

9. Строение атомов d-элементов, их валентные орбитали и электроны, степени окисления, характер изменения атомных радиусов к энергии ионизации атомов d-элементов в периодах и подгруппах. Влияние d- и f-сжатия на физические и химические свойства простых и сложных веществ d-элементов.

10. Подгруппа скандия (редкоземельные элементы). Общая характеристика атомов элементов, простых веществ и соединений скандия, лантана и лантаноидов, их применение.

11. Подгруппы титана и ванадия. Общая характеристика простых веществ и важнейших соединений. Применение простых веществ в промышленности. Титанаты и ванадаты.



12. Элементы побочной подгруппы 6 группы: общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Природные соединения, получение и применение металлов. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов хрома, молибдена и вольфрама. Соли. Изо- и гетерополикислоты.

13. Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома, молибдена и вольфрама. Комплексные соединения хрома, молибденовые сини и вольфрамовые бронзы. Соли. Изо- и гетерополикислоты.

14. Элементы побочной подгруппы 7 группы: общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Природные соединения, получение и применение марганца в металлургии. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов марганца. Соли марганца.

15. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца. Перманганат калия: получение, свойства, применение.

16. Элементы побочной подгруппы 8 группы: общая характеристика триады железа и платиновых металлов. Характерные степени окисления. Природные соединения, получение и применение металлов.

17. Комплексные соединения железа, кобальта, никеля и платиновых металлов: строение, получение, свойства, применение.

18. Элементы побочной подгруппы 1 группы: общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Природные соединения, получение и применение металлов и их сплавов. Степени окисления. Устойчивость, кислотно-основные свойства оксидов, гидроксидов и солей меди, серебра, золота, окислительно-восстановительные свойства их соединений.

19. Соли и комплексные соединения меди, серебра, золота: строение, получение, свойства, применение.

20. Элементы побочной подгруппы 2 группы: общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Природные соединения, получение и применение металлов и их сплавов.

21. Устойчивость, кислотно-основные свойства оксидов, гидроксидов и солей цинка, кадмия и ртути. Окислительно-восстановительные свойства соединений. Комплексные соединения. Токсикология ртути.

22. Строение атомов p-металлов, их валентные орбитали и электроны, степени окисления, характер изменения атомных радиусов к энергии ионизации атомов d-элементов в периодах и подгруппах. Влияние d- и f-сжатия на физические и химические свойства простых и сложных веществ p-металлов.

23. Алюминий: физические и химические свойства простого вещества, его получение и применение. Свойства и применение оксида, гидроксида и солей алюминия. Диагональное сходство с кремнием

24. Олово, свинец и их соединения в сравнении с другими простыми и сложными веществами элементов 4 А группы. Окислительные свойства диоксида свинца и восстановительные свойства соединений олова (2). Применение олова, свинца, их сплавов и соединений. Токсикология свинца.

25. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений: факторы, влияющие на положение металлов в ряду напряжений, его практическое использование для объяснения и предсказания свойств металлов.

#### **Экзаменационные вопросы 4 семестр**

1. Оксиды, гидроксиды s-металлов: тип химической связи, тип решетки. Физические свойства (термическая устойчивость, растворимость), применение/. Сравнительная характеристика кислотно-основных свойств гидроксидов

2. Соли щелочных металлов: тип химической связи, тип решетки, физические свойства (термическая устойчивость, гидролиз, растворимость, применение)

3. Соли s-металлов 2 группы: тип химической связи, тип решетки, физические свойства (термическая устойчивость, растворимость, гидролиз), применение.

4 Типы кристаллических решеток простых веществ /молекулярные, атомные, металлические/. Физические свойства веществ и тип К.Р Влияние энергии атомизации, ионизации и гидратации на место металла в ряду напряжени

5. Германий и его соединения: физические и химические свойства, применение. Сравнение свойств германия: с углеродом и кремнием, оловом и свинцом. Значение открытия германия.

6. Мышьяк, сурьма и висмут: общая характеристика атомов элементов и простых веществ, водородных и кислородных соединений. Галогениды и сульфиды. Практическое использование и токсичность соединений.

7. Селен, теллур, полоний и их соединения с водородом и кислородом. Использование селена и теллура в полупроводниковой технике

8. Соединения водорода с металлами и неметаллами. Сравнительная характеристика водородных соединений элементов 5, 6, 7 групп

9. Оксиды: строение, тип связи между атомами. Классификация оксидов. Основные свойства и способы получения оксидов. Сравнительная характеристика оксидов в III периоде и главной подгруппе II группы.

10. Гидроксиды: строение, тип связи между атомами. Классификация гидрооксидов. Основные свойства и способы получения гидрооксидов. Сравнительная характеристика .

11. Соли: тип связи, строение, классификация, термическая устойчивость. Получение солей. Растворимость солей.

12 Гидролиз солей: причины и случаи, константа и степень гидролиза.

13. Комплексные соединения: теории строения. Практическое применение. Получение, устойчивость.

14. Элементы главной подгруппы 7 группы: общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Фтор и его соединения.

15. Сравнение силы, термической устойчивости и окислительно-восстановительных свойств кислот хлора. Практическое применение кислородных соединений хлора.

16. Бром, йод и их соединения.

17. Элементы главной подгруппы 6 группы: общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Кислород и озон: строение простого вещества, физические и химические свойства, получение и применение. Озон: образование в природе, разрушение озонового слоя в стратосфере.

18. Халькогены в природе. Аллотропия. Свойства и практическое применение. Свойства серы, селена и теллура, их применение.

19. Кислородные кислоты серы: сернистая, серная, полисерные, тиосерная и др. Свойства и применение их солей. Сульфиды и полисульфиды.

20. Элементы главной подгруппы 5 группы: общая характеристика атомов элементов простых веществ Оксиды азота. Соединения азота с металлами и галогенами.

21. Аммиак, гидразин и гидроксилламин.: электронное строение и геометрия молекул, физические и химические свойства, способы получения. Практическое применение .

22. Фосфор: аллотропные видоизменения фосфора, их свойства. Важнейшие природные соединения фосфора, его получение и применение. Оксиды фосфора: строение, физические и химические свойства, применение.

23. Фосфорные кислоты (ортофосфорная, полифосфорные, метафосфорные) строение, физические и химические свойства, применение.

24. Свойства и применение средних и кислых фосфатов, фосфорные удобрения.

25. Элементы главной подгруппы 4 группы: общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Углерод в природе. Аллотропия углерода: алмаз, графит, карбин и фуллерены: их структура, физические и химические свойства, практическое значение.

26. Химические свойства углерода. Углерод как восстановитель. Сравнение углерода с азотом и галогенами. Карбиды. Синильная кислота и

цианиды: строение, физические и химические свойства, использование в промышленности.

27. Оксиды углерода: строение молекул, физические и химические свойства, физиологическое действие, способы получения. Карбонилы.

28. Угольная кислота. Карбонаты и гидрокарбонаты: нахождение в природе, растворимость, гидролиз, термическая устойчивость.

29. Жесткость воды и способы её устранения.

30. Кремний в природе. Физические и химические свойства кремния, его получение и применение. Понятие о зонной теории полупроводников.

31. Диоксид кремния, кремниевая кислота, силикаты: строение, физические и химические свойства, применение.

32. Бор и его соединения: физические и химические свойства, применение. Свойства и применение ортоборной кислоты и буры.

33. Благородные газы: особенности положения в периодической системе, способы получения, физические и химические свойства, применение.

### **Образец экзаменационного билета, 1 семестр**

1. Комплексные соединения: природа химической связи с позиций метода ВС.

2. Связь положения элемента в ПСЭ со свойствами образуемых им простых и сложных веществ на примере элемента сера (№ 16).

3. Объясните геометрию молекул  $H_2O$  и  $H_2S$  теорией гибридизации

### **Образец экзаменационного билета, 2 семестр**

1. Элементы главной подгруппы 7 группы: общая характеристика атомов элементов и простых веществ.

2. Соли: тип связи, строение, классификация, термическая устойчивость.

3. Какой объем кислорода ( н.у.) могут дать 100мл 34% - ного раствора пероксида ( плотность раствора 1,113 г/см<sup>3</sup>)?

4.

### **Образец экзаменационного билета, 3 семестр**

1. Химические свойства металлов. Факторы, влияющие на химическую активность металла: термодинамические и кинетические

2. Элементы побочной подгруппы 8 группы, общая характеристика триады железа и платиновых металлов.

3. Какой металл будет разрушаться первым при повреждении покрытия: луженое железо; оцинкованное железо; никелированное железо. Приведите уравнения катодного и анодного процессов во влажном воздухе.

### **Образец экзаменационного билета, 4 семестр**

1. Соли щелочных металлов: тип химической связи, тип решетки, физические свойства

2. Благородные газы: особенности положения в периодической системе.

3. Вычислить массу  $\text{CuS}$ , полученного при взаимодействии  $\text{CuSO}_4$  массой 1,6 г с  $\text{H}_2\text{S}$  объемом 2,24 л.

### **Принцип составления экзаменационного билета**

- экзаменационный билет состоит из трех вопросов;

- первый вопрос – знание теоретических основ строения атома и квантово-механических методов описания химической связи: метод валентных связей (ВС);

- второй вопрос – умение прогнозировать строение молекул и ход химических процессов, используя на основе законов общей химии;

- третий вопрос – владение навыками экспериментальной работы с использованием теоретических основ общей химии, для выполнения профессиональных задач.

**Текущая аттестация студентов** по дисциплине «Общая и неорганическая химия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Общая и неорганическая химия» проводится в форме контрольных мероприятий: коллоквиумов, лабораторных работ, выполнение письменных контрольных заданий текущего контроля, выступление с докладом в сопровождении презентации на занятии, тесты текущего контроля. Оценивание фактических результатов обучения студентов осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

| № п/п        | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства  | Представление оценочного средства в фонде |
|--------------|----------------------------------|---|---|
| Устный опрос |                                  |   |   |
| 1            | Собеседование                    | 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                          |
| 2            | Доклад, сообщение презентация    | Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы                     | Темы докладов, презентаций, сообщений     |

|   |            |  |                             |
|---|------------|--|-----------------------------|
| 3 | Коллоквиум | Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися. | Вопросы по темам дисциплины |
|---|------------|--|-----------------------------|

### Письменные работы

|   |                     |   |                               |
|---|---------------------|---|-------------------------------|
| 1 | Письменные задания  | Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой ответ, изложенный в письменном виде на поставленный теоретический или практический вопрос | Варианты письменных заданий   |
| 2 | Тест                | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.                                  | Фонд тестовых заданий         |
| 3 | Лабораторная работа | Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.   | Комплект лабораторных заданий |

### Тесты текущей аттестации, 1 семестр

#### Тест №1

1. Какие элементарные частицы входят в состав ядра атома:
  - 1) протоны, электроны;
  - 2) электроны, нейтроны;
  - 3) протоны, нейтроны;
  - 4) электроны, позитроны.
2. В молекуле какого соединения одновременно существуют ковалентные и ионные связи?
  - 1) сульфат натрия;
  - 2) оксид фосфора (V);
  - 3) хлорметан;
  - 4) нитробензол
3. Химическая связь наиболее прочная в молекуле:
  - 1) фтороводород;
  - 2) хлороводород
  - 3) бромоводород;
  - 4) иодоводород.
4. Порция аммиака массой 12,75 г занимает объем (л., н.у.) равный:
  - 1) 8,16
  - 2) 15,9
  - 3) 9,67
  - 4) 16,8
5. Формула водородного соединения с электронной формулой атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^4$  - это:
  - 1) ЭН;
  - 2) ЭН<sub>2</sub>;
  - 3) ЭН<sub>3</sub>;
  - 4) ЭН<sub>4</sub>.
6. Чему равно ионное произведение воды.
  - 1)  $10^{-8}$ ;
  - 2)  $10^{-10}$ ;
  - 3)  $10^{-14}$ ;
  - 4)  $10^{-20}$ .
7. Концентрация каких частиц минимальна в водном растворе H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>?
  - 1) H<sup>+</sup>;
  - 2) PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>;
  - 3) H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>;
  - 4) HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>.
8. Рассчитать отношение концентраций слабой кислоты и ее соли (C<sub>a</sub> : C<sub>s</sub>) в буферном растворе, если pH = 1,74 и pK<sub>a</sub> = 3,74.



- 1) 2:1; 2) 100:1;  
3) 1:2; 4) 1:100.

9. В 0,5л раствора содержится 2 моль неэлектролита. Каким осмотическим давлением будет обладать этот раствор при  $T = 273 \text{ K}$ . ( $R = 0,082 \text{ л}\cdot\text{атм}/\text{моль}\cdot\text{К}$ )

- 1) 22,4 атм; 2) 11,2 атм;  
3) 44,8 атм; 4) 89,5 атм.

10. В 120г 10% раствора сульфата магния растворили еще 12г сульфата магния. Массовая доля сульфата магния в полученном растворе:

- 1) 20; 2) 15,6;  
3) 18,18; 4) 16,2.

### Тест №2

1. Что значит раствор глюкозы с массовой долей 0,15?

- 1) в 100г раствора 15г глюкозы и 100г воды; 2) в 90г раствора 15г глюкозы и 90г воды;  
3) в 100г раствор 0,15г глюкозы и 100г воды; 4) в 100г раствора 85г воды и 15г глюкозы.

2. Растворимость газов при увеличении температуры и давления:

- 1)- увеличивается, уменьшается; 2) - уменьшается, не влияет;  
3)- не влияет, увеличивается; 4)-уменьшается, увеличивается.

3. При какой температуре ( $t^{\circ}\text{C}$ ) замерзает 20%-ный раствор глюкозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ?

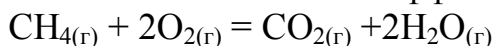
( $K(\text{H}_2\text{O}) = 1,86^{\circ}$ ).

- 1) -2,58; 2)-2,07;  
3) -0,2; 4)- 0,75.

4. Найти степень диссоциации хлорноватистой кислоты  $\text{HClO}$  в 0,2 н растворе ( $K(\text{HClO}) = 5 \cdot 10^{-8}$ ).

- 1)  $5 \cdot 10^{-4}$ ; 2)  $25 \cdot 10^{-8}$ ;  
3)  $10^{-8}$ ; 4)  $10^{-4}$ .

5. Рассчитать тепловой эффект следующей химической реакции:



$$\Delta H^{\circ}(\text{CH}_4)_{(\text{г})} = -74,9 \text{ кДж/моль}; \Delta H^{\circ}(\text{CO}_2)_{(\text{г})} = -395,4 \text{ кДж/моль},$$

$$\Delta H^{\circ}(\text{H}_2\text{O})_{(\text{г})} = -241,0 \text{ кДж/моль}.$$

- 1) - 561,5 кДж; 2) + 802,5 кДж;  
3) +561,5 кДж; 4) - 802,5 кДж.

6. Определить, какая реакция будет протекать самопроизвольно, если:

- 1)  $\Delta G > 0$ ; 2)  $\Delta G < 0$ ;  
3)  $\Delta H = T \Delta S$ ; 4)  $\Delta H > 0$ ;  $T \Delta S < 0$ .

7. При каких условиях равновесие в системе  $\text{N}_2\text{O}_4 = 2\text{NO}_2$ ,  $\Delta H > 0$  сместится влево:

- 1) повышение давления и повышение температуры;  
2) повышение давления и понижение температуры;  
3) понижение давления и повышение температуры;  
4) понижение давления и понижение температуры.

8. Выражение  $K_{\text{равн}}$  для реакции:  $4\text{HCl} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$

1)  $K_{\text{равн}} = \frac{[\text{HCl}]^4[\text{O}_2]}{[\text{H}_2\text{O}]^2[\text{Cl}_2]}$ ;                      2)  $K_{\text{равн}} = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^2[\text{Cl}_2]}{[\text{HCl}]^4[\text{O}_2]}$ ;

3)  $K_{\text{равн}} = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^4[\text{Cl}_2]}{[\text{HCl}] [\text{O}_2]}$ ;                      4)  $K_{\text{равн}} = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^2}{[\text{HCl}]^4}$ .

9. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от концентрации на примере реакции:  $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$

1)  $V = k \cdot [\text{CO}][\text{O}_2]$ ;                      2)  $V = k \cdot [\text{CO}]$ ;  
3)  $V = k \cdot [\text{CO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$ ;                      4)  $V = [\text{CO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$ .

10. При взаимодействии оксидов натрия и кальция с серной кислотой образуются:



### Тест №3

1. Какая величина характеризует процесс ионизации воды?

- А. водородный показатель;
- Б. ионное произведение воды;
- В. гидроксильный показатель;
- Г. константа гидролиза.

2. Какое значение водородного показателя характеризует сильно кислую реакцию?

- А. 0-2; Б. 12-14; В. 7-8; Г. нет верного ответа

3. Как изменяется величина ионного произведения воды с увеличением температуры?

- А. увеличивается;
- Б. уменьшается;
- В. не изменяется;
- Г. нет верного ответа

4. Какое значение pH имеет дистиллированная вода при 25°?

- А. 5,5; Б. 9,0; В. 7,0; Г. 14.

5. Катионы каких солей окрашивают пламя в кармино-красный цвет?

- А. бария; Б. калия; В. кальция; Г. стронция.

6. Формула водородного соединения с электронной формулой атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^4$  - это:

- 1)  $\text{ЭН}$ ;                      2)  $\text{ЭН}_2$ ;  
3)  $\text{ЭН}_3$ ;                      4)  $\text{ЭН}_4$ .

7. Чему равно ионное произведение воды.

- 1)  $10^{-8}$ ;                      2)  $10^{-10}$ ;  
3)  $10^{-14}$ ;                      4)  $10^{-20}$ .

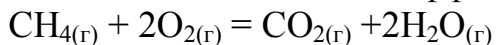
8. Концентрация каких частиц минимальна в водном растворе  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ?

- 1)  $\text{H}^+$ ;                      2)  $\text{PO}_4^{3-}$ ;  
3)  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ;                      4)  $\text{HPO}_4^{2-}$ .

9. Найти степень диссоциации хлорноватистой кислоты  $\text{HClO}$  в 0,2 н растворе ( $K(\text{HClO}) = 5 \cdot 10^{-8}$ ).

- 1)  $5 \cdot 10^{-4}$ ;                      2)  $25 \cdot 10^{-8}$ ;  
 3)  $10^{-8}$ ;                         4)  $10^{-4}$ .

10. Рассчитать тепловой эффект следующей химической реакции:



$\Delta H^\circ (\text{CH}_4)_{(\text{г})} = -74,9$  кДж/моль;  $\Delta H^\circ (\text{CO}_2)_{(\text{г})} = -395,4$  кДж/моль,

$\Delta H^\circ (\text{H}_2\text{O})_{(\text{г})} = -241,0$  кДж/моль.

- 1)  $-561,5$  кДж;                      2)  $+802,5$  кДж;  
 3)  $+561,5$  кДж;                      4)  $-802,5$  кДж.

### Тесты текущей аттестации 2 семестр

1. Формула водородного соединения с электронной формулой атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^4$  - это:

- 1) ЭН; 2) ЭН<sub>2</sub>; 3) ЭН<sub>3</sub>; 4) ЭН<sub>4</sub>.

2. Общее число электронов в ионе  $\text{Cr}^{3+}$  равно:

- 1) 21; 2) 24; 3) 27; 4) 52.

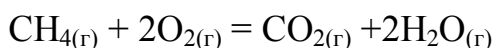
3. Химическая связь наиболее прочная в молекуле:

- 1) фтороводород; 2) хлороводород; 3) бромоводород; 4) иодоводород.

4. При действии избытка соляной кислоты на сплав железа с медью выделилось 224 мл газа (н.у.). Вычислить массу сплава, если известно, что железа в нем содержалось 20 %.

- 1) 2,8г; 2) 20г; 3) 0,56г; 4) 3,4г.

5. Рассчитать тепловой эффект следующей химической реакции:



$\Delta H^\circ (\text{CH}_4)_{(\text{г})} = -74,9$  кДж/моль,

$\Delta H^\circ (\text{CO}_2)_{(\text{г})} = -395,4$  кДж/моль,

$\Delta H^\circ (\text{H}_2\text{O})_{(\text{г})} = -241,0$  кДж/моль.

- 1) 638,4 кДж; 2) 563,5 кДж; 3) 713,3 кДж; 4) 472,3 кДж.

6.  $K_p$  для реакции  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ , если равновесные концентрации  $\text{SO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{SO}_3$  равны соответственно 0,5; 0,3; 0,1 моль/л.

- 1) 0,075; 2) 13,3; 3) 6,67; 4) 0,15.

7. Веществами  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$  в цепочке превращений



$\text{Na} \rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow X_1 \rightarrow X_3 \rightarrow X_4$  являются:

- 1)  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaNO}_3$ ;    2)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ;  
3)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaClO}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaNO}_3$ ;    4)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NaNO}_2$ .

8. При каких условиях равновесие в системе  $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ ,  $\Delta H > 0$

сместится влево:

- 1) повышение давления и повышение температуры;
- 2) повышение давления и понижение температуры;
- 3) понижение давления и повышение температуры;
- 4) понижение давления и понижение температуры.

9. В системе  $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} + \text{O}_2$  равновесные концентрации веществ (моль/л) равны:  $[\text{NO}_2] = 0,12$ ,  $[\text{NO}] = 0,48$ ,  $[\text{O}_2] = 0,24$ . Вычислить константу и исходную концентрацию  $\text{NO}_2$ .

- 1) 1,92; 0,36;    2) 0,38; 0,06;    3) 3,84; 0,6;    4) 0,19; 0,24.

10. Почему растворы неэлектролитов содержащих 1 моль любого вещества в 1 л, имеют одно и тоже осмотическое давление?

- 1) зависит от числа молекул воды;
- 2) зависит от числа ионов в растворе;
- 3) зависит от числа молекул неэлектролитов;
- 4) зависит от числа молекул воды и неэлектролитов.

11. В 0,5л раствора содержится 2 моль неэлектролита. Каким осмотическим давлением будет обладать этот раствор.

- 1) 22,4 атм; 2) 11,2 атм; 3) 44,8 атм; 4) 89,6 атм.

12. В 120 г 10 % раствора сульфата магния растворили еще 12 г сульфата магния. Массовая доля сульфата магния в полученном растворе.

- 1) 20; 2) 15,6; 3) 18,18; 4) 16,2.

13. Вычислить степень гидролиза ацетата калия в 0,1 М растворе.

( $K(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ).

- 1)  $5,5 \cdot 10^{-3}$ ; 2)  $5,56 \cdot 10^{-3}$ ; 3)  $5,5 \cdot 10^{-8}$ ; 4)  $5,56 \cdot 10^{-8}$ .

14. Чему равно ионное произведение воды.

- 1)  $10^{-8}$ ; 2)  $10^{-10}$ ; 3)  $10^{-14}$ ; 4)  $10^{-20}$ .

15. Степень диссоциации одноосновной кислоты равно 0,4. Какое суммарное число ионов приходится в ее растворе на каждые 100 нераспавшихся молекул (ответ округлите до целых).

1) 111; 2) 67; 3) 133; 4) 200.

16. Концентрация каких частиц минимально в водном растворе  $\text{H}_2\text{PO}_4$ ?

1)  $\text{H}^+$ ; 2)  $\text{PO}_4^{3-}$ ; 3)  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ; 4)  $\text{HPO}_4^{2-}$ .

17. Рассчитать отношение концентраций слабой кислоты и ее соли ( $C_a$  :  $C_s$ ) в буферном растворе, если  $\text{pH} = 1,74$  и  $\text{pK}_a = 3,74$ .

1) 2:1; 2) 100:1; 3) 1:2; 4) 1:100.

18. Найти какой объем будет занимать водород массой 20 г при нормальных условиях.

1) 22,4 л; 2) 112 л; 3) 200 л; 4) 224 л.

19. При определенных условиях и углекислый газ, и оксид кремния (IV) могут взаимодействовать с любым веществом из следующего набора:

1)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{CaO}$ ; 2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{C}$ ;

3)  $\text{HCl}$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ; 4)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{O}_2$ .

### Тесты текущей аттестации 3 семестр

1. Квантовая механика характеризует миграцию электрона как:

1) Корпускулярно-волновое движение.

2) Движение по определенной траектории.

3) Поток фотонов

4) волновое движение

2. Согласно принципу Паули:

5) Любой атом стремится находиться в невозбужденном состоянии.

6) На энергетическом подуровне число электронов с одинаковыми спинами должно быть максимально.

7) Два электрона в одном и том же атоме не могут иметь четыре одинаковых квантовых числа.

3. При  $n = 2$

а) Количество электронов на данном энергетическом уровне:

8) 2    9) 18    10) 8    11) 32

б) Орбитальное квантовое число будет иметь размеры:

12) 0,1    13) 0,1,2,3    14) 0,1,2    15) 0

в) Энергетические подуровни данного энергетического уровня будут иметь обозначения:

16) 4s 4p 4d4f    17) 1s    18) 2s 2p    19) 3s3p3d

г) Обозначение заполняемых орбиталей данного энергетического уровня: их число:

20) p3    21) d 5    22) f 7    23) s1

д) Максимально возможное число электронов на заполняемом энергетическом подуровне:

24) 2    25) 6    26) 14    27) 10

е) Возможные положения орбиталей в пространстве будут иметь обозначения:

28) 0    29) -2,-1,0,1,2    30) -3,-2,-1,0,1,2,3    31) -1,0,1

4. Совокупность элементов с аналогичной конфигурацией внешнего электронного слоя - это

32) Период    33) Группа    34) Подгруппа

5. Электронной конфигурацией невозбужденного катиона  $\text{Hf}^{4+}$  является:

35)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^2 6s^2$

36)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6$

37)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^6 5p^6 5d^6 6s^2$

6. Электроотрицательность элементов в ряду: C - B - Be - Li

38) Не изменяется    39) Возрастает    40) Убывает

7. Металлические свойства элементов в ряду: Ge - Sn - Pb

41) Усиливаются    42) Ослабевают    43) Не изменяются

8. Число валентных электронов в атоме Cr:

44) 1    45) 2    46) 3    47) 4    48) 5    49) 6    50) 7

10. Число неспаренных электронов в атоме V:

51) 1    52) 2    53) 3    54) 4    55) 5    56) 6

10. Химическая формула теллурида алюминия:

57)  $AlTe_2$  58)  $Al_2Te$  59)  $Al_2Te_3$  60)  $Al_3Te_2$

### Тесты текущей аттестации 4 семестр

1. Положениями ядерной модели строения атома Резерфорда являются:

А) Атом состоит из ядра и расположенных вокруг него электронов

Б) Число протонов в ядре определяет величину положительного заряда ядра

В) Число электронов равно положительному заряду ядра

Г) В ядре сосредоточена основная масса атома

Д) Химические свойства атома определяются зарядом ядра

Е) Центробежная сила движения электронов уравнивается силой электростатического притяжения электронов к ядру.

1) а, б, е 2) б, в, г, е 3) а, в, г, е 4) б, г, д

2. Какая из перечисленных величин пропорциональна энергии электромагнитного излучения:

5) частота 6) длина волны 7) скорость

3. При  $n = 4$

а) число электронов на данном энергетическом уровне:

8) 2 9) 18 10) 8 11) 32

б) орбитальное квантовое число будет иметь значения:

12) 0,1 13) 0,1,2,3 14) 0,1,2 15) 0

в) энергетические подуровни данного энергетического уровня будут иметь значения:

16) 4s, 4p, 4d, 4f 17) 1s 18) 2s, 2p 19) 3s, 3p, 3d

г) обозначение заполняемых орбиталей данного энергетического уровня, их количество:

20) p,3 21) d,5 22) f,7 23) s,1

д) максимально возможное число электронов на заполняемом энергетическом подуровне:

24) 2 25) 6 26) 14 27) 10

е) возможные положения орбиталей в пространстве будут иметь обозначения:

28) 0    29) -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3    30) -2, -1, 0, 1, 2    31) -1, 0, 1

4. У элементов одного периода не изменяется:

32) электроотрицательность

33) размеры атомов

34) число электронных слоев атома

35) энергия ионизации

5. Электронной конфигурацией невозбужденного катиона  $Nb^{5+}$  является:

36)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^9 5s^1$

37)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^4 5s^1$

38)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$

6. Энергия ионизации элементов в ряду: Si – Al – Mg – Na

39) возрастает

40) убывает

41) не изменяется

7. Наиболее сходными химическими свойствами обладает пара элементов:

42) Ca и Cl

43) Mn и Ag

44) B и Si

8. Число валентных электронов в атоме Mn:

45) 1

46) 2

47) 3

48) 4

49) 5

50) 6

51) 7

9. Число неспаренных электронов в атоме Ni:

52) 1

53) 2

54) 3

55) 4

56) 5

57) 6

10. Формула высшего оксида искусственно полученного элемента астата:

58)  $At_2O_3$

59)  $At_2O_5$

60)  $At_2O_7$

61)  $AtO_3$

### Письменные задания

#### Тема «Основные классы неорганических веществ»

1. Принципы классификации неорганических веществ.
2. Классификация веществ на основе их строения.
3. Классификация простых веществ.
4. Классификация сложных веществ: оксидов, гидроксидов, кислот и солей.
5. Оксиды. Получение, физические и химические свойства оксидов.
6. Гидроксиды. Получение, физические и химические свойства гидроксидов.
7. Кислоты. Получение, физические и химические свойства кислот.



8. Соли. Кислые, средние, основные и комплексные. Получение, физические и химические свойства солей.

### **Тема «Основы квантовой химии»**

1. Двойственная природа микрообъектов (корпускулярно - волновой дуализм). Принцип неопределенности Гейзенберга. Необходимость вероятностного подхода для описания движения электрона.

2. Волновая функция  $\Psi$ . Волновое уравнение Шредингера; общий вид решения; набор квантовых чисел.

3. Квантовые числа: главное квантовое число  $n$ , орбитальное или побочное квантовое число  $l$ , магнитное квантовое число  $m_l$ , спиновое квантовое число  $m_s$ .

4. Энергетическая диаграмма атома и правила заполнения атомных орбиталей электронами. Правила заполнения атомных орбиталей электронами: правило Клечковского.

### **Тема «Основные термодинамические понятия»**

1. Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики.

2. Термохимические уравнения, закон Гесса.

3. Второй закон термодинамики. Энтропия и её изменение при химических процессах.

4. Энергия Гиббса и её изменения при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций.

5. Химическое равновесие. Влияние концентрации, температуры и давления на смещение химического равновесия.

### **Задание по теме «Химия p - элементов»**

1. Как и почему меняются в ряду  $H_2O - H_2S - H_2Se - H_2Te$ : длина, энергия связи, полярность и поляризуемость молекул, термическая устойчивость этих веществ?

2. Пероксид водорода: электронное строение и геометрия молекулы, физические и химические свойства. Пероксиды металлов.
3. Как отличить друг от друга сульфид, сульфит и сульфат натрия?
4. Вычислить массу  $\text{CuS}$ , полученного при взаимодействии  $\text{CuSO}_4$  массой 1,6 г с  $\text{H}_2\text{S}$  объемом 2,24 л.
5. Как и почему изменяются температуры кипения и плавления простых веществ, образованных элементами VIA группы?
6. Сероводород: электронное строение молекул, физические и химические свойства.
7. Сульфиды: растворимость, способность к гидролизу.
8. Промышленные и лабораторные способы получения  $\text{SO}_2$ , их обоснование. Распознавание  $\text{SO}_2$ .
9. Вычислить массу  $\text{ZnS}$ , полученного при взаимодействии  $\text{Zn}$  массой 6,54 г с серой массой.

### **Тема «Электролиз и коррозия металлов»**

1. Понятие об электродных потенциалах.
2. Гальванические элементы: Даниэля-Якоби, Вольта, концентрационный. Принцип работы.
3. Марганцево-цинковый элемент. Устройство. Принцип работы.
4. Аккумуляторы - кислотный, щелочной. Устройство. Принцип работы.
5. Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов.
6. Уравнение Нернста. ЭДС и её измерение.
7. Сущность электролиза. Последовательность разрядки катионов и анионов при электролизе расплавов и растворов.
8. Электролиз расплавов. Электролиз растворов с растворимым и нерастворимым анодом.
9. Коррозия металлов. Основные виды коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия.

10. Методы защиты от коррозии. Покрытия. Действие ингибиторов. Электрохимическая защита.

11. Как влияет на коррозию железа его контакт с другими металлами? Какой металл будет разрушаться первым при повреждении покрытия:

- луженое железо;
- оцинкованное железо;
- никелированное железо;
- хромированное.

### **Тема «Химия p – металлов»**

1. Сравнить строение атомов элементов подгруппы германия (Ge, Sn, Pb), отметить общие и отличительные черты.

2. Охарактеризовать отношение свинца к кислороду, воде, кислотам. Почему свинец не растворяется в разбавленной соляной и серной кислотах, хотя расположен в ряду напряжений до водорода?

3. Назвать оксиды германия, олова, свинца. Как изменяются кислотно-основные свойства гидроксидов в рядах:  $\text{Ge}(\text{OH})_2$  -  $\text{Pb}(\text{OH})_2$  и  $\text{Ge}(\text{OH})_4$  -  $\text{Pb}(\text{OH})_4$ ?

4. Как изменяются окислительно-восстановительные свойства соединений в рядах:  $\text{Ge}(\text{II})$  -  $\text{Pb}(\text{II})$  и  $\text{Ge}(\text{IV})$  -  $\text{Pb}(\text{IV})$ ?

5. Какие соединения олова и свинца используются в лабораторной практике в качестве окислителей; восстановителей?

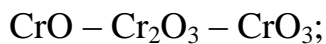
### **Тема «Химия d – металлов»**

1. Обоснуйте размещение хрома, молибдена и вольфрама в побочной подгруппе VI группы ПСЭ, в чем проявляется сходство с элементами главной подгруппы VI группы?

2. Чем обусловлена близость атомных и ионных радиусов молибдена и вольфрама? Как она сказывается на характере изменения свойств в ряду хром - вольфрам?

3. Охарактеризовать свойства хрома, указав отношение металлического хрома к воздуху, воде, кислотам.

4. Как изменяются устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства в рядах оксидов и гидроксидов хрома:



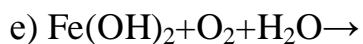
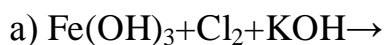
5. Как изменяется сила кислот и устойчивость в ряду хромовая - вольфрамовая кислота? Объяснить характер этого изменения.

### Тема «Химия железа»

1. Дать схему основных химических процессов, происходящих при выплавке чугуна.

2. Какие железоуглеродные сплавы называют сталями, какие чугунами?

3. Закончить уравнение реакций:



### Тема «Химия элементов 1 - 2 побочной подгруппы»

1. Как согласовать способность атомов d-элементов I-группы проявлять валентность выше единицы с электронной структурой этих атомов?

2. Почему температура плавления и кипения металлов подгруппы меди значительно выше, чем щелочных металлов?

3. Как согласовать положение меди в ряду напряжений с ее способностью растворяться на воздухе в концентрированной соляной и уксусной кислотах. Написать уравнения реакций взаимодействия меди и серебра с разбавленной и концентрированной  $\text{HNO}_3$ , концентрированной горячей  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

4. Чем объяснить позеленение медных изделий при длительном хранении их на воздухе и почернение серебряных предметов на воздухе? Написать уравнение реакций.

5. Почему растворы солей серебра хранят в склянках из темного стекла?

6. В каком из соединений  $KCl$  или  $AgCl$  - химическая связь имеет более ковалентный характер? Чем это можно объяснить?

7. Сравнить кислотно-основной характер гидроксидов  $CuOH$  и  $Cu(OH)_2$ . Какой из этих гидроксидов обладает амфотерными свойствами?

8. В чем заключается различие между реакциями растворения гидроксида меди (II) в щелочи и в растворе аммиака?

9. Написать формулы комплексных соединений меди (II) и серебра (I), в которых лигандами являются следующие молекулы и ионы:  $NH_3$ ,  $CN^-$ ,  $Cl^-$ ,  $S_2O_3^{2-}$ .

### Тема «Оксиды, гидроксиды, соли»

1. Какие соединения называются оксидами? Способы их получения.

2. Какие оксиды называются кислотными, основными, амфотерными. Назвать характер следующих оксидов:  $N_2O$ ;  $SO_2$ ;  $Mn_2O_7$ ;  $CO$ ;  $Cr_2O_3$ ;  $P_2O_2$ ;  $V_2O_3$ ;  $SnO_2$ ;  $CuO$ ;  $Cl_2O_7$ .

3. Химические свойства основных, кислотных оксидов.

4. Доказать при помощи химических реакций амфотерность оксидов  $Zn$  и  $Al$ .

5. Какие соединения называются гидроксидами? Их классификация и номенклатура.

6. Составить уравнения реакций взаимодействия:

- гидроксида калия с оксидом азота (5);

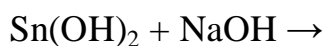
- гидроксида магния с серной кислотой;

- гидроксида железа (3) с фосфорной кислотой;

- гидроксида натрия с оксидом углевода (4);

7. Закончить уравнения следующих реакций:





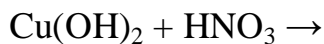
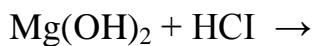
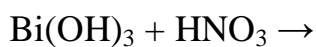
8. Какие соединения называются кислотами? Классификация кислот, способы получения.

9. Химические свойства кислот. ( На приемы HCl)

10. Структурные формулы следующих кислот:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ;  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{HClO}_4$ .

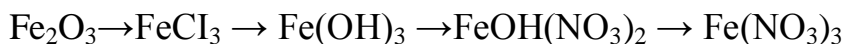
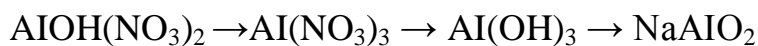
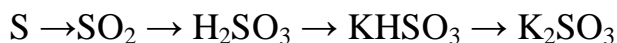
11. Какие вещества называются солями? Классификация солей.

12. Напишите уравнения реакций образования основных и кислых солей (дайте им названия)



13. Химические свойства солей.

14. Осуществите следующие превращения:



### Тема «Гидриды, сульфиды и другие – иды»

1. Напишите уравнения реакций взаимодействия пероксида водорода с перманганатом калия в кислой среде; Рассмотреть на примерах перечисленных реакций с участием пероксида водорода.

2. Сколько потребуется 30%- ного пероксида водорода для окисления хромита натрия массой 13,9г в хромат в щелочной среде?

3. Для дыхания человеку необходимо около 56л кислорода в час. Какую продолжительность полета обеспечивает летчику кислородный прибор, содержащий кислород массой 1100г?

4. Какой объем кислорода (при н.у.) могут дать 100мл 34% - ного раствора пероксида ( плотность раствора  $1,113 \text{ г/см}^3$ )?

5. Охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства водорода и ионов водорода ( $H^+$ ,  $H^-$ ). Привести примеры реакций.

6. Как получают гидриды металлов? Составьте уравнения реакций:

а) получения гидроксида кальция;

б) взаимодействия гидроксида кальция с водой.

7. Опишите строение молекул  $H_2O_2$ . Почему эта молекула полярна?

8. Напишите уравнение реакции разложения пероксида водорода. К какому типу окислительно-восстановительных реакций относится?

9. Закончите уравнения реакций:

а)  $KMnO_4 + H_2O_2 + H_2SO_4 \rightarrow$

б)  $Fe(OH)_2 + H_2O_2 \rightarrow$

в)  $KI + H_2O_2 + NaOH \rightarrow$

10. Концентрированная соляная кислота обладает восстановительными свойствами. Характерны ли восстановительные свойства для растворов ее солей?

## **Письменные задания по теме «Простые вещества»**

### **Вариант №1**

- Какие известны аллотропные модификации кислорода? Привести строение этих соединений: тип связи, кратность связи, структура молекул.

- Что такое аллотропия (полиморфизм) металлов и каково ее практическое значение?

- Объяснить характер изменения температур плавления и кипения простых веществ галогенов.

### **Вариант №2**

- Как и почему изменяются температуры кипения и плавления простых веществ, образованные элементами VIA группы.

- Аллотропия серы. Чем объяснить склонность серы к образованию гомоцепей, является ли это свойство характерным для кислорода? Физические свойства ее важнейших модификаций серы.

- Аллотропия углерода: алмаз, графит, карбин, структура, физические и химические свойства, применение. В каких условиях могут существовать двухатомные молекулы кислорода, серы, селена и теллура? Чем объяснить различие в устойчивости  $O_2$  и остальных молекул?

### **Письменное задание по теме «Комплексные соединения»**

#### **Вариант №1**

1. Какова реакция среды растворов: а) сульфата меди (II), б) нитрата серебра (I)? Объясните на основании соответствующих уравнений реакций.

2. Чем объяснить кислый характер раствора медного купороса, координационная формула которого  $[Cu(H_2O)_4]SO_4 \cdot H_2O$ ?

#### **Вариант №2**

1. Пользуясь таблицей электродных потенциалов, укажите, могут ли медь и серебро при обычных условиях вытеснять водород из разбавленных кислот? В какой разбавленной кислоте металлическая медь растворяется? Напишите уравнение реакции и укажите, какое свойство кислоты при этом проявляется?

2. Медные предметы в присутствии воды, оксида углерода(IV) и кислорода зеленеют. Что образуется? Напишите уравнение реакции и назовите продукт реакции

#### **Вариант №3**

1. Приведите формулу соединения, содержащего в своем составе тетра – гидроксокупрат(II) - ион. Какова геометрическая форма тетрагидроксокупрат (II) - иона? Образуется ли этот ион при взаимодействии гидроксида меди (II) с 2 н. раствором щелочи?

2. Определите, какова дентатность тиосульфатных лигандов в соединениях  $K_2[Zn(S_2O_3)_2]$  и  $K_3[Cu(S_2O_3)_2]$ , если для них справедливо



известное правило, связывающее степень окисления комплексообразователя с его координационным числом

### **Письменное задание по теме «Соли»**

1. Напишите молекулярные формулы следующих солей: нитрата цинка, гидрокарбоната алюминия, сульфата цезия, гидроксонитрата кадмия. Укажите, какие из них являются средними, кислыми, основными?

2. Получите гидрокорбонат алюминия и хлорид натрия различными способами.

3. Напишите молекулярные формулы следующих солей: гидрокарбоната кобальта (3), гидроксохлорида магния, фосфата кальция, дигидроксонитрата железа (3). Укажите, какие из них являются средними, кислыми, основными?

4. Получите гидросульфат железа (2) и фосфат натрия различными способами.

5. Напишите молекулярные формулы следующих солей: гидросульфата серебра, гидроксонитрата меди (2), дихромата калия, гидроксохлорида алюминия. Укажите, какие из них являются средними, кислыми, основными?

6. Получите гидросульфат натрия и хлорид железа (3) различными способами.

### **Темы докладов, 1 семестр**

1. Межмолекулярное взаимодействие.
2. Водородная связь.
3. Ионная связь.
4. Радиоактивность. Ядерные реакции
5. Кристаллические решетки.
6. Металлическая связь.

### **Темы докладов, 2 семестр**

1. Характеристика элементов I A и II A групп ПСЭ

2. Простые вещества элементов IA и IIA групп ПСЭ: получение, свойства
3. Характеристика элементов IIIA и IVA групп ПСЭ
4. Характеристика элементов VIIA группы ПСЭ
5. Характеристика элементов VA и VIA группы ПСЭ

#### **Темы докладов, 3 семестр**

2. Алюминий: получение, свойства
3. Олово: получение, свойства
4. Свинец: получение, свойства
5. Электролиз расплавов и растворов
6. Железо: получение, применение, сплавы на основе железа.

#### **Темы докладов, 4 семестр**

1. Гидриды: ионные (солеобразные), ковалентные, металлические гидриды.
2. Кислотно-основные и окислительно - восстановительные свойства сульфидов, селенидов, теллуридов: сравнительная характеристика.
3. Кислотно-основные и окислительно - восстановительные свойства нитридов, фосфидов, арсенидов: сравнительная характеристика.
4. Карбиды и силициды элементов главных и побочных подгрупп ПСЭ - сравнительная характеристика.
5. Сравнительная характеристика арсенидов и стибидов.
6. Лантаниды: сравнительная характеристика атомов и простых веществ, свойства, получение и применение.
7. Актиниды: сравнительная характеристика атомов и простых веществ, свойства, получение и применение.

#### **Вопросы коллоквиума Тема «Строение атома»**

1. Двойственная природа микрообъектов (корпускулярно - волновой дуализм). Принцип неопределенности Гейзенберга. Необходимость вероятностного подхода для описания движения электрона.

2. Современные представления о строении атома. Состав атомных ядер. Изотопы. Электронное строение атома. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Квантовые числа, их физический смысл.

3. Волновая функция  $\Psi$ . Волновое уравнение Шредингера; общий вид решения; набор квантовых чисел.

4. Квантовые числа: главное квантовое число  $n$ , орбитальное или побочное квантовое число  $l$ , магнитное квантовое число  $m_l$ , спиновое квантовое число  $m_s$ .

5. Энергетическая диаграмма атома и правила заполнения атомных орбиталей электронами: правило Клечковского.

6. Электронное облако. Атомные орбитали. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами. Электронные формулы атомов.

7. Периодический закон Д.И. Менделеева. Структура периодической системы. Особенности электронных конфигураций атомов главных и побочных подгрупп.

8. Периодически изменяющиеся свойства атомов: строение внешних электронных слоёв, радиусы, энергия ионизации и сродства к электрону, электроотрицательность.

### **Вопросы коллоквиума Тема «Химическая связь»**

1. Основные типы и характеристики химической связи: длина, энергия, кратность, валентный угол..

2. Ковалентная связь: механизмы образования.

3. Связь положения элемента в ПСЭ со свойствами образуемых им простых и сложных веществ.

4. Ионная связь. Свойства веществ с ионной связью.

5. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Свойства ковалентной связи (насыщаемость, направленность, полярность и поляризуемость).

6. Геометрия молекул. Гибридизация АО. Полярность связи и полярность молекулы .

7. Металлическая связь, металлическая кристаллическая решетка.

8. Кристаллическое состояние вещества, виды кристаллических решеток.

9. Межмолекулярные взаимодействия: ориентационное, индукционное дисперсионное взаимодействие.

10. Водородная связь. Влияние водородной связи на физические свойства веществ.