

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Х.М. Бербекова»



И.о. Первого проректора-проректора
по учебной работе В.Н. Лесев

ПРОГРАММА
вступительных испытаний в магистратуру по направлению
«Неорганическая химия» 04.04.01

Квалификация «МАГИСТР ХИМИИ»

Очная форма обучения

Директор Института химии и биологии

А.М.Хараев

Заведующий кафедрой

Х.Б. Кушхов

Руководитель магистерской программы

Ж.А.Кочкаров

Нальчик – 2020

Общие положения, регламентирующие порядок проведения вступительных испытаний в магистратуру по направлению, включая требования к уровню подготовки бакалавров, необходимому для освоения программы магистров

На первый курс магистратуры на места, финансируемые из государственного бюджета, принимаются лица, имеющие диплом государственного образца о высшем профессиональном образовании со степенью «бакалавр».

Для организации вступительных испытаний и зачисления студентов на первый курс магистратуры создается магистерская конкурсная комиссия. Состав комиссии утверждается ректором. Прием на первый курс магистратуры проводится по личному заявлению граждан на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний в форме собеседования. Вступительные испытания в магистратуру проводятся в форме собеседования по дисциплинам, предусмотренным ФГОС подготовки бакалавра по направлению, соответствующему программе магистерской подготовки. Программы вступительных испытаний, дата объявления итогов конкурса утверждаются и опубликовываются конкурсной комиссией до начала приема заявлений. Зачисление на места магистратуры, финансируемые из федерального бюджета, проводится после окончания вступительных испытаний.

Критерии оценки ответов при проведении вступительных испытаний в магистратуру

При оценке ответов при проведении вступительных испытаний в магистратуру учитывается:

правильность и осознанность изложения содержания ответа на вопросы, полнота раскрытия понятий и закономерностей, точность употребления и трактовки общенаучных и специальных биологических терминов; степень сформированности интеллектуальных и научных

способностей экзаменуемого; самостоятельность ответа; речевая грамотность и логическая последовательность ответа.

Оценка "отлично":

полно раскрыто содержание вопросов в объеме программы и рекомендованной литературы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание биологических концептуальных понятий, закономерностей, корректно использованы научные термины; для доказательства использованы различные теоретические знания, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, исчерпывающий, без наводящих дополнительных вопросов, с опорой на знания, приобретенные в процессе специализации по выбранному направлению биологии.

Оценка "хорошо":

раскрыто основное содержание вопросов; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях, исправляемые по дополнительным вопросам экзаменаторов.

Оценка "удовлетворительно":

усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определение понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.

Оценка "неудовлетворительно":

ответ неправильный, не раскрыто основное содержание программного материала; не даны ответы на вспомогательные вопросы экзаменаторов; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.

Формы проведения вступительных испытаний

Вступительные испытания проводятся по окончании приема заявлений. Вступительные испытания в магистратуру проводятся в форме собеседования по дисциплинам, предусмотренным ФГОС подготовки бакалавра по направлению, соответствующему программе магистерской подготовки. Результаты вступительных испытаний фиксируются в протоколе установленной формы. Протокол подписывается поступающим, членами конкурсной комиссии и вкладывается в личное дело поступающего.

Методические рекомендации к проведению вступительных испытаний

Вступительные испытания проводятся на основе программ, разработанных конкурсной комиссией. Расписание вступительных испытаний определяется решением приемной комиссии. Лица, подавшие заявления на направления магистратуры, соответствующие их документу о высшем образовании, проходят собеседование. На вступительное испытание абитуриент допускается только при предъявлении паспорта или заменяющего его документа. Абитуриенты, не явившиеся без уважительных причин на экзамен или получившие неудовлетворительную оценку, а также забравшие документы после вступительного испытания к участию в конкурсе не допускаются и зачислению в магистратуру не подлежат. Абитуриент, не явившийся на вступительное испытание по уважительной

причине, подтвержденной документально, при возможности допускается к нему индивидуально.

Содержание программы

04.04.01 - НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1.1. Химия элементов главных подгрупп

Химические свойства конкретного элемента или группы элементов предлагается обсуждать по единому плану.

1. Положение в периодической системе, распространенность и формы нахождения в природе. Специфика элемента и его соединений.
2. Электронная оболочка атома, потенциалы ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, характерные степени окисления.
3. Простые вещества: формы существования и физические свойства, характер и энергия связи, фазовые превращения, реакционная способность.
4. Взаимодействие с элементами, рассмотренными ранее: условия протекания реакций, их термодинамические и кинетические характеристики.
5. Продукты. Электронное строение и пространственная структура получаемых соединений, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства, реакционная способность.
6. Взаимодействие простых веществ и соединений с водой и их состояние в водных растворах. Характерные кислотно-основные и окислительно-восстановительные превращения в растворах.
7. Комплексные соединения.

1.1.1. Водород

Водород в природе. Изотопы водорода. Валентные возможности атома и характерные степени окисления. Молекула H_2 . Получение водорода. Физические и химические свойства простого вещества. Растворение водорода в металлах. Атомарный водород, его получение и реакционная способность. Ковалентные соединения водорода. Ионы H^+ и H^- , их взаимодействие с водой. Водородная связь, причины ее образования, способ описания.

1.1.2. Кислород

Положение в периодической системе. Кислород в природе. Изотопы кислорода. Валентные возможности атома и характерные степени окисления. Молекула O_2 . Парамагнетизм кислорода. Получение кислорода. Физические и химические свойства простого вещества. Аллотропия кислорода, озон. Озон в атмосфере.

Взаимодействие кислорода с водородом. Механизм реакции водорода с кислородом. Соединения

кислорода с водородом, гидроксил, вода, пероксид водорода. Получение и свойства пероксида водорода.

H_2O_2 как окислитель и как восстановитель. Применение пероксида водорода.

Состояния кислорода в его соединениях. Оксиды и их классификация. Пероксиды и пероксидная группировка. Ионы O^{2-} , O_2^{2-} , O^{2+} , O^{3+} . Супероксиды, озониды, их взаимодействие с водой.

1.1.3. Элементы VII группы. Галогены

Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентные возможности атомов и

характерные степени окисления. Простые вещества, характеристики молекул NaI_2 . Соединения с водородом. Энергетические характеристики, характер связи и электронное строение молекул HNaI . Методы получения и физические свойства галогеноводородов. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства, реакционная способность. Галогенидные ионы и их состояние в водных растворах. Галогениды металлов.

Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов: строение молекул, характер и энергия связи. Получение и химические свойства оксидов. Устойчивость оксидов. Особенности соединений фтора и йода с кислородом. Реакции оксидов с водой. Оксокислоты галогенов; строение молекул, химические свойства, методы получения. Особенности хлорной и йодной кислот.

Соединения галогенов друг с другом. Химические свойства и методы получения. Взаимодействие с водой.

Окислительно-восстановительные реакции галогенов и их соединений в водных растворах.

Взаимодействие простых веществ с водой, кислыми и щелочными растворами. Окислительно-восстановительные свойства соединений.

1.1.4. Элементы VI группы. Халькогены

Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентные возможности атомов и характерные степени окисления. Простые вещества, цепочечные структуры, характеристики молекул X_2 .

Соединения с водородом. Энергетические характеристики, характер связи и строение молекул H_2X . Методы получения и основные химические свойства халькогеноводородов. Халькогенидные ионы и их состояние в водных растворах. Халькогениды металлов.

Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов: строение молекул, характер связи, энергетика. Получение и химические свойства оксидов XO_2 и XO_3 . Кислоты H_2XO_3 и H_2XO_4 : строение молекул, химические свойства, методы получения. Особенности селеновой и теллуровой кислот. Оксокислоты серы: причины их многообразия, классификация, строение и химические свойства.

Галогениды. Формы существования и строение молекул. Методы получения и химические свойства. Взаимодействие галогенидов с водой. Оксогалогениды.

Окислительно-восстановительные реакции халькогенов и их соединений в водных растворах. Взаимодействие простых веществ с водой, кислыми и щелочными растворами. Окислительно-восстановительные свойства соединений.

1.1.5. Элементы V группы

Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, аллотропия. Особенности азота. Соединения с водородом. Характер связи, энергетические характеристики и строение молекул XH_3 . Методы получения и основные свойства соединений XH_3 . Соли аммония и фосфония. Аммиакаты. Амиды, имида, нитриды. Фосфиды. Соединения X_2N_4 , их строение и свойства. Гидроксиламин. Азотистоводородная кислота и азиды.

Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов. Оксиды азота. Формы существования, строение и энергетика молекул. Методы получения оксидов азота. Оксокислоты азота - азотноватистая, азотистая и азотная кислоты, их строение, свойства и

методы получения, нитриты и нитраты. Термическое разложение нитратов. Оксиды фосфора и других элементов группы: X_4O_6 и X_4O_{10} , их получение, строение и свойства. Особенности взаимодействия P_4O_6 и P_4O_{10} с водой. Оксиокислоты фосфора и его аналогов. Строение и свойства кислот фосфора.

Галогениды. Общая характеристика, формы и строение молекул. Галогениды азота. Три- и пентагалогениды фосфора и его аналогов. Методы получения и химические свойства. Взаимодействие с водой. Взаимодействие галогенидов с оксидами. Оксогалогениды.

Сульфиды. Формы и строение молекул. Получение и химические свойства. Тиокислоты.

Комплексные соединения.

Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Взаимодействие простых веществ с водой, кислыми и щелочными растворами. Восстановление нитратного иона в различных средах. Окислительные и восстановительные свойства соединений фосфора и его аналогов.

1.1.6. Элементы IV группы

Общая характеристика группы. Особенности строения электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, аллотропия.

Неорганическая химия углерода. Алмаз, графит, карбины, фуллерены. Соединения графита. Метан и углеводороды. Карбиды металлов. Оксиды углерода, энергетика, строение молекул и свойства. Оксиокислоты углерода. Карбонаты. Галогениды и оксогалогениды углерода. Сероуглерод и другие соединения с серой. Соединения с азотом: циан, дициан, синильная кислота. Циановая и изоциановая кислоты. Тиоциановая кислота.

Соединения элементов подгруппы кремния с водородом. Характер связи, энергетика и строение молекул $ХН_4$. Методы получения и химические свойства. Силициды. Кремнийорганические соединения.

Оксиды и гидроксопроизводные. Общая характеристика оксидов $ХО$ и $ХО_2$. Кварц и его модификации. Изменение свойств оксидов $ХО$ и $ХО_2$ в ряду $Si - Pb$. Кремниевые кислоты и силикаты. Оксо- и гидроксоионы аналогов кремния. Соли олова и свинца, их растворимость и гидролиз.

Галогениды. Общая характеристика, форма и строение молекул. Ди- и тетрагалогениды, их устойчивость, методы получения и химические свойства. Взаимодействие с водой. Оксогалогениды.

Халькогениды. Формы и строение. Получение и химические свойства. Тиокислоты германия и олова.

Соединения с азотом и фосфором.

Комплексные соединения. Гексафторкремниевая кислота. Молекулярные комплексы (аддукты) тетрафторида кремния. Галогено-комплексы кремния и его аналогов.

Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Взаимодействие простых веществ с водой. Окислительно-восстановительные свойства соединений.

1.1.7. Элементы III группы

Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества.

Соединения с водородом. Боран и диборан. Формы и строение молекул. Трехцентровые электронно-дефицитные связи в молекулах боранов. Гидриды алюминия и его аналогов. Взаимодействие с водой.

Оксиды и гидроксопроизводные. Общая характеристика оксидов. Формы существования и свойства. Корунд, его окрашенные формы. Стеклообразование B_2O_3 . Кислоты

бора. Мета-, тетра-, ортобораты. Гидратные формы оксидов алюминия и его аналогов. Амфотерность гидроксоформ. Алюминаты. Оксиды и гидроксиды таллия. Устойчивость $Tl(I)$.

Галогениды. Общая характеристика, формы существования и строение молекул. Димеризации тригалогенидов. Моногалогениды. Методы получения галагенидов, характерные свойства. Гидролиз галогенидов.

Халькогениды. Формы существования и строение. Гидролиз халькогенидов.

Соединения $A^{III}B^V$. Полупроводниковые свойства. Особенности строения. Химические свойства.

Комплексные соединения. Гидридные и галогенокомплексы. Гидроксокомплексы. Аддукты.

Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Взаимодействие простых веществ с водой.

1.1.7. s-Элементы I и II групп

Общая характеристика s-элементов. Щелочные и щелочноземельные металлы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, восстановительные свойства. Взаимодействие с водой.

Водородные соединения элементов I и II групп. Ионные гидриды. Роль щелочных и щелочноземельных металлов в стабилизации иона H^- . Взаимодействие ионных гидридов с водой.

Оксиды щелочных металлов, формы, устойчивость, химические свойства оксидов. Пероксиды, супероксиды, озониды щелочных металлов. Оксиды и пероксиды щелочноземельных металлов. Получение кислорода через пероксид бария.

Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов. Щелочи. Особенности гидроксида бериллия. Диагональное сходство Be и Al .

Соли щелочных металлов, их растворимость. Гидратация ионов щелочных металлов.

Причины отсутствия однозарядных ионов элементов II группы в водном растворе. Соли щелочноземельных металлов, их растворимость и гидролиз.

1.1.8. Химия благородных газов

Особенности строения электронных оболочек атомов, их валентные возможности.

Фториды ксенона, пути их получения и химические свойства. Природа химических связей в соединениях благородных газов. Гипервалентные связи.

Взаимодействие фторидов ксенона с водой и щелочами. Оксофториды, оксиды и оксокислоты ксенона.

Химические соединения других благородных газов.

1.1.9. Особенности химии элементов главных подгрупп

Типические элементы II периода. Строение электронных оболочек атомов, валентные и координационные возможности. - и -Связи. Оксиды азота и углерода и их отличие от оксидов фосфора и кремния. Особенности гидридов II периода. Водородная связь. Диагональное сходство кислорода и хлора, бора и кремния, бериллия и алюминия.

Вторичная периодичность. Основные проявления и причины возникновения. Особенности химии элементов IV периода. Эффект инертной пары. Основные проявления эффекта и его влияние на свойства элементов VI периода.

1.2. Введение в координационную химию

Основы координационной теории Вернера и современные представления о строении комплексных соединений

Экспериментальные основы координационной теории. Типы лигандов, дентатность. Хелаты. Изомерия комплексных соединений. Номенклатура комплексных

соединений.

Описание электронного строения комплексных соединений. Использование метода ВС. Понятие о теории поля лигандов, приближения, лежащие в ее основе. Расщепление энергии d-электронов в полях различной симметрии: октаэдрическом, тетраэдрическом, тетрагональном, квадратном. Приложение метода МО для описания комплексных соединений.

Энергия стабилизации полем лигандов. Спектрохимический ряд лигандов. Комплексы слабого и сильного полей, их электронные конфигурации и магнитные свойства. Природа связей металл - лиганд. Проявления ковалентности. Координационное число и структура комплексных соединений с позиций теории поля лигандов.

1.2.1. Реакции комплексных соединений

Реакции замещения лигандов, их механизмы. Инертные и лабильные комплексы. Влияние энергии стабилизации полем лигандов на кинетику реакций замещения лигандов.

Взаимное влияние лигандов. Реакции образования цис- и транс-изомеров $Pt(NH_3)_2Cl_2$. Эффект транс-влияния. Статическая и динамическая теории транс-влияния.

Кислотно-основные свойства комплексных соединений: роль заряда комплекса, степени окисления центрального иона и других факторов.

Окислительно-восстановительные свойства комплексных соединений. Стабилизация высших и низших состояний окисления переходных металлов лигандами различных типов.

Металлокомплексный катализ. Ключевые реакции: окислительное присоединения и восстановительное элиминирование, бета-перенос атомов водорода.

1.3. Химия переходных элементов

1.3.1. Общая характеристика переходных элементов

Особенности строения атомов d- и f-элементов. Орбитальные радиусы, энергии ионизации, сродство к электрону. Многообразие степеней окисления. Отличия от элементов главных подгрупп. Высокие степени окисления и молекулярные соединения. Низкие степени окисления и соединения переменного состава. Металлическое состояние простых веществ.

Сходство и различия элементов первого, второго и третьего переходных рядов. Лантаноидное сжатие. Повышенное сходство элементов – электронных аналогов второго и третьего рядов.

Содержание в природе. Получение металлов из руд. Металлургия черных и цветных металлов. Методы очистки металлов: зонная плавка, йодидное рафинирование.

1.3.2. Скандий, титан, ванадий и их аналоги

Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях.

Простые вещества: физические и химические свойства. Применение.

Важнейшие бинарные химические соединения: гидриды, оксиды, галогениды, халькогениды. Кластерные соединения.

Химия водных растворов. Устойчивые катионные и анионные формы. Аква- и оксокатионы, оксо- и гидроксоанионы.

1.3.3. Подгруппа хрома

Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Наиболее характерные степени окисления: Cr(III), Mo(VI), W(VI).

Простые вещества: физические и химические свойства. Причины тугоплавкости молибдена и вольфрама. Применение в специальных сплавах. Хромирование металлов.

Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды.

Зависимость свойств от степени окисления. Термическое диспропорционирование низших галогенидов. Кластерные соединения.

Биядерные и полиядерные соединения. Хромовая кислота, хроматы и дихроматы. Изо- и гетерополикислоты молибдена и вольфрама и их производные.

Комплексные соединения. Аква- и гидроксокомплексы. Многообразие комплексов хрома (III).

1.3.4. Подгруппа марганца

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Многообразие степеней окисления. Ядерный синтез технеция. Простые вещества: физические и химические свойства. Применение.

Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды. Кластерные соединения рения.

Химия водных растворов. Устойчивые катионные и анионные формы. Устойчивость катионов Mn^{2+} в водных растворах. Марганцевая кислота. Окислительные свойства перманганатного иона. Устойчивость производных рения (VII). Комплексные соединения.

1.3.5. Железо, кобальт, никель

Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Понижение высших и характерных степеней окисления по сравнению с подгруппой марганца.

Простые вещества: физические и химические свойства. Роль железа и его сплавов в истории цивилизации. Современные применения металлов триады железа и сплавов на их основе.

Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды. Химия водных растворов. Устойчивые катионные и анионные формы. Гидролиз солей железа.

Комплексные соединения. Окислительно-восстановительные свойства комплексов Fe(II) и Fe(III), Co(II) и Co(III). Многообразие и устойчивость комплексов с электронной конфигурацией d^6 .

1.3.6. Платиновые металлы

Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Процессы аффинажа.

Простые вещества. Причины высокой плотности и тугоплавкости. Химическая инертность. Перевод в раствор благородных металлов.

Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды. Тетраоксиды осмия и рутения.

Комплексные соединения. Разнообразие комплексных соединений платиновых металлов и его причины.

1.3.7. Медь, серебро, золото

Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Специфика однозарядных ионов с конфигурацией d^{10} .

Простые вещества: физические и химические свойства. Самородные металлы.

Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды.

Химия водных растворов. Окислительно-восстановительные свойства Cu(I) и Cu(II), Au(I) и Au(III).

Комплексные соединения.

1.3.8. Подгруппа цинка

Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Особенности соединений ртути (I).

Простые вещества: физические и химические свойства. Уникальные свойства металлической ртути. Применение.

Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды.

Химия водных растворов. Устойчивые катионные и анионные формы. Амфотерность цинка. Аквакатионы и гидроксоанионы.

Комплексы переходных металлов с –донорными и -акцепторными лигандами

Карбонилы. Структура и электронное строение карбонилов. Правило эффективного атомного номера. Получение, физические и химические свойства. Моно- и полиядерные карбонилы. Карбонилгидриды и карбонилгалогениды. Цианиды. Получение и свойства комплексов.

1.3.9. Лантаноиды

Общая характеристика. Особенности строения атомов, причины сходства элементов, возможные состояния окисления. Содержание в природе. Разделение элементов. Физические и химические свойства простых веществ.

Химические свойства соединений лантаноидов. Оксиды и гидроксопроизводные. Галогениды и другие бинарные соединения. Химия водных растворов. Особенности церия и европия.

1.3.10. Actиноиды

Общая характеристика. Особенности строения атомов, сравнение с лантаноидами. Разнообразие состояний окисления. Содержание в природе. Радиоактивные семейства тория, урана и актиния. Ядерные реакции и синтез элементов. Трансамерициевые элементы. Важнейшие практические применения. Проблема разделения изотопов. Физические и химические свойства простых веществ.

Периодичность в изменении химических свойств, сходство с другими элементами. Разделение на подсемейства. Состояния соединений в водных растворах. Соединения урана, нептуния, плутония в высших степенях окисления. Комплексные соединения актиноидов.

Распределение микроколичеств радиоактивных изотопов в гетерогенных системах. Применение ионного обмена, экстракции и хроматографии к изучению состояния радиоактивных элементов в растворе. Применение радиоактивных изотопов в химических исследованиях. Химические процессы с участием "горячих" атомов. Радиоллиз воды.

Вопросы на экзамен

1. Водород. Распространенность и форма нахождения в природе, получение. Условия образования и существования ионов H^+ , H_3O^+ и H^- . их взаимодействие с водой. Водородная связь.
2. Кислород. Распространенность и форма нахождения в природе, получение. Физические и химические свойства.
3. Получение и свойства пероксида водорода. Окислительно-восстановительные свойства. Применение. Ионы O^{2-} , O_2^{2-} , O_2^- , O_3^- . Супероксиды, пероксида, озониды, их взаимодействие с водой.
4. Общая характеристика элементов VII группы. Химические свойства: отношение к воде, щелочам, металлам, неметаллам. Галогениды: основные, амфотерные, кислотные.
5. Соединения галогенов с водородом. Характер связи и электронное строение молекул $HNaI$. Методы получения. Физические и химические свойства. Галогениды металлов.

6. Оксиды и оксокислоты галогенов. Общие принципы их получения и химические свойства. Особенности хлорной и иодной кислот.
7. Интергалогениды. Химические свойства и методы получения. Устойчивость фторидов и хлоридов.
8. Общая характеристика элементов VI группы. Гидриды типа H_2E . Методы получения и основные химические свойства халькогеноводородов. Халькогениды металлов.
9. Оксиды и оксикислоты халькогенов. Строение и характер связи в оксидах и в оксикислотах. Получение и химические свойства. Оксикислоты серы: причины их многообразия, классификация, химические свойства.
10. Галогениды элементов халькогенов. Методы получения и химические свойства. Оксохлориды серы, диоксохлорид серы их гидролиз.
11. Общая характеристика элементов V группы. Гидриды E_2H_3 , методы получения и химические свойства. Соли аммония, фосфония. Аммиакаты, амиды, имиды, нитриды, фосфины. Азотистоводородная кислота и азиды.
12. Оксиды и оксикислоты азота – азотноватистая, азотистая и азотная кислота, их строение, свойства. Нитриды, нитраты.
13. Оксиды и оксикислоты фосфора. Мета-, ди (пара)- и полифосфорные кислоты и их соли. Получение, строение, свойства. Оксигалогениды фосфора. Фосфаты. Фосфатные удобрения.
14. Общая характеристика элементов подгруппы углерода. Простые вещества, аллотропия. Неорганическая химия углерода. Карбиды, карбонаты, сероуглерод. Соединения с азотом: циан, дициан, синильная кислота.
15. Кремний. Оксиды. Кварц и его модификации. Кремниевые кислоты и силикаты. Состав простого стекла и его получение. Галогениды кремния. Соединения с азотом и фосфором.
16. Общая характеристика элементов подгруппы бора. Соединения с водородом. Боран и диборан. Гидриды алюминия.
17. Оксиды элементов подгруппы бора. Кислоты бора. Мета-, тетра-, ортобораты. Гидратные формы оксидов Алюминия. Амфотерность гидроксидов. Аллюминаты.
18. Галогениды элементов подгруппы бора. Форма существования и строения молекул. Димеризация тригалогенидов. Методы получения, характерные свойства.
19. Щелочные и щелочноземельные металлы. Физические и химические свойства. Получение водородных соединений. Оксиды щелочных металлов. Пероксиды, надпероксиды и озониды. Гидроксиды. Соли щелочных и щелочноземельных металлов.
20. Химия благородных газов. Фториды, оксофториды, оксиды и оксокислоты ксенона.
21. Основы координационной теории Вернера и современные представления о строении комплексных соединений.
22. Химическая связь в комплексных соединениях и особенности их строения. Катионные, анионные и нейтральные комплексы.
23. Исследование сплавов методом физико-химического анализа. Термический анализ. Диаграммы плавкости, их типичные формы.
24. Общая характеристика элементов подгруппы хрома. Физические и химические свойства. Оксиды, галогениды, халькогениды.
25. Хромовая кислота, хроматы, дихроматы. Изо- и гетерополикислоты молибдена и вольфрама.
26. Общая характеристика элементов подгруппы марганца. Многообразие степеней окисления. Физические и химические свойства. Оксиды, галогениды, халькогениды.
27. Устойчивые катионные и анионные формы марганца в водных растворах. Марганцовая кислота. Окислительные свойства перманганатного иона в кислой, щелочной и нейтральной средах.

28. Общая характеристика элементов подгруппы железа. Строение атомов, возможные степени окисления. Физические и химические свойства. Оксиды, галогениды, ферраты, халькогениды. Устойчивые катионные и анионные формы. Гидролиз солей железа.
29. Платиновые металлы. Химическая инертность. Важнейшие бинарные соединения: оксиды, галогениды, халькогениды. Тетрооксиды осмия и рутения. Комплексные соединения.
30. Общая характеристика элементов подгруппы меди. Физические и химические свойства. Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды.
31. Общая характеристика элементов подгруппы цинка. Физические и химические свойства. Уникальные свойства металлической ртути. Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды.
32. Общая характеристика лантаноидов. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксопроизводные. Галогениды и другие бинарные соединения.
33. Актиноиды. Общая характеристика. Строение атомов, разнообразие состояний окисления. Радиоактивные семейства тория, урана, актиния. Химические свойства: отношение к воде, кислороду, кислотам. Ядерные реакции и синтез элементов.

Литература

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высш.шк., 1988. 639 с.
2. Спицын В.И., Мартыненко Л.И. Неорганическая химия. М.: Издво Моск. унта, 1991, 1994. Ч. 1,2.
3. Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Современная неорганическая химия. М.: Мир, 1969. Ч. 1 3.
4. Турова Н.Я. Неорганическая химия в таблицах. М.: Высш. хим. колледж РАН, 1997. 140 с.
5. Некрасов Б.В. Основы общей химии. М.: Химия, 1972 1973. Т.1,2. 656 с., 688 с.
6. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. 3е изд. М.: Химия, 1994. 588 с.
7. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. М.: Высш. шк., 1997. 526 с.