

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ХИМИКО –БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра химии

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о.проректора по учебной работе

_____ **Ф.Д.Кодзоева**

« _ » _____ 20 _ г

**ПРОГРАММА ПРОФИЛЬНОГО
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ХИМИИ»**

Для абитуриентов. Поступающих по программе СПО

**По направлению 06.03.01 «Биология», 04.03.01 «Химия», 04.05.01 «Фундаментальная
и прикладная химия» и 31.05.01 «Лечебное дело»**

Магас 2022 г

Раздел 1. Общая и неорганическая химия

1.Основные понятия и законы химии

Основные понятия химии. Вещество. Атом. Молекула

Химический элемент. Аллотропия. Простые и сложные вещества. Качественный и количественный состав веществ. Химические знаки и формулы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества. Количество вещества.

2. Основные законы химии. Стехиометрия. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава веществ молекулярной структуры. Закон Авогадро и следствия из него.

3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома

Периодический закон Д.И. Менделеева. Открытие Д.И. Менделеевым. Периодического закона. Периодический закон в формулировке Д. И. Менделеева. Периодическая таблица химических элементов – графическое отображение периодического закона. Структура периодической таблицы: периоды (малые и большие), группы (главная и побочная).

Строение атома и Периодический закон Д.И. Менделеева. Атом — сложная частица. Ядро (протоны и нейтроны) и электронная оболочка. Изотопы. Радиоактивность. Строение электронных оболочек атомов элементов малых периодов. Особенности строения электронных оболочек атомов элементов больших периодов (переходных элементов). Понятие об орбиталях. s-, p- и d-орбитали. Электронные конфигурации атомов химических элементов.

Значение Периодического закона. Современная формулировка Периодического закона. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.

4. Строение вещества

Ионная химическая связь. Катионы, их образование из атомов в результате процесса окисления. Анионы, их образование из атомов в результате процесса восстановления. Ионная связь как связь между катионами и анионами за счет электростатического притяжения. Классификация ионов: по составу, знаку заряда, наличию гидратной оболочки. Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с ионным типом кристаллической решетки.

Ковалентная химическая связь. Механизм образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Электроотрицательность. Ковалентные полярная и неполярная связи. Кратность ковалентной связи. Молекулярные и атомные кристаллические решетки. Свойства веществ с молекулярными и атомными кристаллическими решетками.

Металлическая связь. Металлическая кристаллическая решетка и металлическая химическая связь. Физические свойства металлов.

Агрегатные состояния веществ и водородная связь. Твердое, жидкое и газообразное состояния веществ. Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое. Водородная связь.

5. Вода. Растворы и электролитическая диссоциация

Вода. Растворы. Растворение. Вода как растворитель. Растворимость веществ. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Зависимость растворимости газов, жидкостей и твердых веществ от различных факторов. Кристаллогидраты. Массовая доля растворенного вещества. Решение задач на массовую долю растворенного вещества.

Электролитическая диссоциация. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые эффекты при растворении. Электролиты и неэлектролиты. Механизмы электролитической диссоциации для веществ с различными типами химической связи.

6. Классификация неорганических соединений и их свойства

Оксиды и их свойства. Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Зависимость характера оксида от степени окисления образующего его металла. Химические свойства оксидов. Получение оксидов.

Кислоты и их свойства. Кислоты как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации. Особенности взаимодействия концентрированной серной и азотной кислот с металлами. Основные способы получения кислоты. Использование серной кислоты в промышленности.

Основания и их свойства. Основания как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации. Разложение нерастворимых в воде оснований. Основные способы получения оснований. Едкие щелочи, их использование в промышленности. Гашеная и негашеная известь, их применение в строительстве.

Соли и их свойства. Соли как электролиты. Соли средние, кислые и основные. Химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации. Способы получения солей.

Понятие о pH раствора. Кислотная, щелочная, нейтральная среда растворов
Гидролиз солей.

7. Химические реакции

Классификация химических реакций. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Каталитические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Экзотермические и эндотермические реакции. Тепловой эффект химических реакций.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановление. Восстановитель и окисление. Метод

электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Понятие об электролизе. Электролиз расплавов. Электролиз растворов. Электролитическое получение алюминия.

Практическое применение электролиза.

8. Скорость химических реакций. Понятие о скорости химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от различных факторов: природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры, поверхности соприкосновения и использования катализаторов. Катализ. Гомогенные и гетерогенные катализаторы.

Обратимость химических реакций. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и способы его смещения. Производство аммиака: сырье, аппаратура, научные принципы.

9. Металлы. Особенности строения атомов и кристаллов. Физические свойства металлов. Классификация металлов по различным признакам. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов.

10. Неметаллы. Особенности строения атомов. Неметаллы — простые вещества. Зависимость свойств галогенов от их положения в периодической системе. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов в зависимости от их положения в ряду электроотрицательности.

11. Химия элементов

Водород. Изотопы водорода. Свойства водорода. Получение и применение водорода.

Галогены. Строение атомов, молекул и простых веществ. Окислительные свойства галогенов. Галогеноводороды. Строение молекул.

Элементы 6 группы. Строение и свойства атомов, проявляемые степени окисления, их физические и химические свойства.

Общая характеристика элементов 5 группы. Строение, физические и химические свойства простых веществ.

Углерод. Полиморфные модификации. Физические и химические свойства. Оксиды углерода.

Элементы 3 группы. Строение атома. Физические и химические свойства.

Металлы 2 группы. Электронное строение и свойства атомов (размер, энергия ионизации, электроотрицательность). Физические и химические свойства.

Металлы 1 группы. Нахождение в природе. Получение и применение.

1. Оксиды, пероксиды и надпероксиды металлов 1 группы. Свойства

- гидроксидов и солей металлов 1 группы. Гидриды.
2. Общая характеристика переходных металлов. Строение атомов. Проявляемые степени окисления и их устойчивость. Оксиды и гидроксиды (кисотно-основные свойства) Комплексные соединения переходных металлов (примеры).
 3. Металлы 4 группы. Строение атомов и проявляемые степени окисления. Физические и химические свойства металлов. Оксиды, гидроксиды и соли.
 4. Металлы 5 группы. Строение атомов. Проявляемые степени окисления и их устойчивость. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
 5. Металлы 6 группы. Строение атомов, проявляемые степени окисления. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
 6. Оксиды и гидроксиды металлов 6 группы: сравнительная характеристика кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов металлов 6 группы.
 7. Хром. Строение атома, проявляемые степени окисления и их устойчивость. Физические и химические свойства. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства оксидов и гидроксидов. Гидролиз солей хрома. Комплексы хрома.
 8. Оксиды и гидроксиды хрома: кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Кислородсодержащие кислоты хрома и их соли. Равновесие между хромат-ионом и дихромат-ионом в растворе. Изополисоединения.
 9. Металлы 7 группы. Строение атомов. Проявляемые степени окисления и их устойчивость, физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды металлов. Их устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
 10. Марганец. Строение атома и проявляемые степени окисления (примеры соединений), физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды. Их устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Комплексы марганца(II).
 11. Оксид марганца(VII) и марганцевая кислота. Соли марганцевой кислоты. Их окислительные свойства в зависимости от pH среды (примеры).
 12. Железо, кобальт и никель. Строение атомов. Проявляемые степени окисления и их устойчивость. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды металлов в различных степенях окисления, их

кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

13. Железо. Строение атома и проявляемые степени окисления. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды железа. Коррозия. Соли железа(II) и железа(III). Гидролиз солей. Комплексы железа. Биологическая роль железа.
14. Координационные соединения железа, кобальта и никеля. Влияние комплексообразования на устойчивость степени окисления +3 у кобальта и железа. Свойства иона железа в составе соли Мора и гексацианоферрата(II) калия (на примере обменных и окислительно-восстановительных реакций).
15. Металлы 11 группы. Строение атомов, проявляемые степени окисления, физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды. Свойства солей меди и серебра (растворимость, гидролиз). Комплексные соединения металлов 11 группы. Биологическая роль меди.
16. Металлы 12 группы. Строение атомов, проявляемые степени окисления, физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды. Соли цинка, кадмия и ртути, их особенности. Экологическая роль кадмия и ртути.

ВОПРОСЫ И ЗАДАЧИ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ

Общая химия

1. Стехиометрические законы: закон сохранения массы, закон постоянства состава. Их роль в химии и современная трактовка. Газовые законы: закон Авогадро, уравнение Менделеева-Клапейрона
2. Периодический закон и Периодическая система Д. И. Менделеева. Физическое обоснование периодического закона и его современная формулировка. «Длинная» и «короткая» формы периодической таблицы. Классификация химических элементов.
3. Основные понятия и определения термодинамики. Энтальпия системы. Энтальпия химической реакции. Экспериментальное определение энтальпии реакции (на примере реакции нейтрализации).
4. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Способы расчета энтальпий реакций с использованием закона Гесса (на конкретных примерах).
5. Энтальпия образования вещества. Стандартное состояние элемента и вещества. Расчет энтальпий реакций по стандартным энтальпиям образования веществ (на конкретном примере).
6. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы (примеры). Макро- и микросостояния системы. Термодинамическая вероятность и энтропия. Возрастание энтропии как движущая сила самопроизвольного процесса.

7. Энтропия вещества. Зависимость энтропии вещества от температуры, объема, агрегатного состояния. Энтропия образования вещества. Процессы, сопровождающиеся увеличением и уменьшением энтропии (примеры).
8. Энтропия вещества. Энтропия химической реакции. Способы расчета энтропии химической реакции (на конкретных примерах).
9. Энергия Гиббса. Стандартная энергия Гиббса образования вещества. Стандартная энергия Гиббса химической реакции. Способы расчета стандартной энергии Гиббса химической реакции (на конкретном примере).
10. Зависимость энергии Гиббса химической реакции от температуры (энтальпийный и энтропийный факторы процесса). Энергия Гиббса и самопроизвольность процесса.
11. Термодинамическая активность вещества. Расчет энергии Гиббса образования вещества с учетом его термодинамической активности. Расчет энергии Гиббса реакции с учетом термодинамической активности ее участников. Какие выводы можно сделать по знаку и величине ΔG и ΔG° реакции?
12. Химическое равновесие. Условия химического равновесия. Константа равновесия химической реакции. Термодинамический вывод константы равновесия.
13. Скорость химической реакции. Средняя и истинная скорость. Методы экспериментального определения скорости химических реакций (конкретный пример). Простые и сложные реакции. Особенности гетерогенных процессов.
14. Зависимость скорости химической реакции от концентрации. Основной закон химической кинетики. Кинетическое уравнение и порядок реакции. Экспериментальное определение порядка реакции (конкретный пример).
15. Влияние температуры на скорость химической реакции. Причины влияния (доля активных молекул и распределение Больцмана). Уравнение Аррениуса. Энергетический профиль химической реакции. Экспериментальное определение энергии активации химической реакции (конкретный пример).
16. Катализ. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Причины влияния. Гомогенный и гетерогенный катализ. Автокатализ. Ферментативный катализ. Примеры практического использования катализаторов для изменения скорости реакции. Ингибирование реакций.

17. Обратимые химические реакции. Скорость обратимых химических реакций. Кинетическое описание химического равновесия (связь константы равновесия реакции с константами скоростей прямого и обратного процессов).
18. Смещение химического равновесия при изменении внешних условий. Принцип Ле Шателье: термодинамическое и кинетическое обоснование.
19. Фазовые равновесия. Диаграммы состояния однокомпонентных систем (на примере иода и воды).
20. Растворы: твердые, жидкие, газообразные. Общие закономерности образования растворов. Способы выражения их состава. Растворимость. Насыщенные и пересыщенные растворы. Влияние температуры и давления на растворимость веществ.
21. Коллигативные свойства растворов. Осмос, причины его возникновения, осмотическое давление. Биологическая роль осмоса. Диализ.
22. Электролиты. Образование растворов электролитов. Энтальпии гидратации ионов. Сильные и слабые электролиты.
23. Равновесие диссоциации в растворах слабых электролитов. Степень диссоциации и константа диссоциации слабого электролита. Влияние концентрации и температуры на степень диссоциации слабого электролита.
24. Сильные электролиты (примеры). Ионная сила. Активность ионов в растворах сильных электролитов. Коэффициент активности.
25. Теория кислот и оснований Бренстеда и Лоури. Протолитические равновесия (на примере процессов диссоциации и нейтрализации кислот и оснований). Понятие о теории кислот и оснований Льюиса.
26. Вода. Автопротолиз воды. Ионное произведение воды. Влияние температуры на ионное произведение воды. Водородный показатель pH.
27. Гидролиз как пример протолитического равновесия. Гидролиз катиона и аниона (примеры). Полный (необратимый) гидролиз (примеры).
28. Константа гидролиза и ее связь с константами диссоциации кислот и оснований, образующих соль. Степень гидролиза. Зависимость степени гидролиза от концентрации соли и температуры.
29. Буферные системы. Расчет pH буферной системы (на примере ацетатного буфера). Механизм действия буфера. Биологические буферные системы.
30. Буферные системы. Расчет pH буферной системы (на примере аммиачного буфера). Механизм действия буфера. Биологические буферные системы.
31. Равновесие осадок-раствор. Произведение растворимости. Условия

выпадения и растворения осадка. Образование коллоидных систем малорастворимыми веществами

32. Окислительно-восстановительные реакции (примеры). Важнейшие окислители и восстановители. Продукты восстановления перманганата калия и бихромата калия в зависимости от pH среды растворов.
33. Электродный потенциал. Его возникновение и измерение в гальваническом элементе. Электроды сравнения: водородный электрод, хлорсеребряный электрод. Стандартный электродный потенциал. Ряд стандартных электродных потенциалов.
34. Зависимость электродного потенциала от условий проведения реакции. Уравнение Нернста
35. Направление протекания окислительно-восстановительной реакции. Вычисление ΔE° и ΔE реакции (на конкретном примере). Константа равновесия окислительно-восстановительной реакции.
36. Электролиз. Химические источники тока. Современные гальванические элементы. Топливный элемент.
37. Квантовое описание строения атома. Атомные орбитали и квантовые числа. Графическое представление атомных орбиталей. Порядок заполнения атомных орбиталей в многоэлектронных атомах.
38. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Закономерности изменения свойств атомов (радиус атома, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность). Энергетические диаграммы многоэлектронных атомов.
39. Образование химической связи, ее характеристики: энергия, длина, полярность. Перекрытие АО. Связи σ - и π -типа. Описание ковалентной химической связи методом молекулярных орбиталей на примере молекулы H_2 .
40. Энергетические диаграммы МО двухатомных молекул и ионов, образованных элементами 1-го периода (H_2^+ , H_2 , H_2^- , He_2^+). Кратность и энергия связи.
41. Энергетические диаграммы МО двухатомных гомоядерных молекул 2 периода. Закономерности в изменении их свойств (длина связи, энергия связи, магнитные свойства).
42. Применение метода ЛКАО-МО для описания связи в гетероядерных двухатомных молекулах на примере молекул CO, LiH и NaF. Полярность связи.
43. Предсказание геометрического строения молекул методом отталкивания электронных пар (метод Гиллеспи). Геометрия молекул $BeCl_2$, BF_3 , CH_4 , NH_3 и H_2O .

44. Вещества с молекулярной структурой (примеры). Межмолекулярные взаимодействия. Силы Ван-дер-Ваальса (три составляющих). Водородная связь. Особенности фтороводорода, воды и аммиака, обусловленные водородными связями.
45. Понятие о зонном строении твердого тела. Металлы, полупроводники и диэлектрики (на примере простых веществ, образованных элементами IVA группы). Общие физические свойства металлов (электропроводность и теплопроводность).
46. Комплексные соединения (примеры). Основные понятия: комплексообразователь, лиганд, координационное число. Образование комплексных частиц в растворах. Ступенчатые константы образования комплексных частиц и константы их устойчивости.
47. Описание химической связи в комплексных соединениях методом молекулярных орбиталей (на примере октаэдрического комплекса $3d$ -металла). Энергия расщепления и природа лиганда. Низкоспиновые и высокоспиновые комплексы.
48. Химические реакции с участием комплексных частиц: реакции замещения лигандов; реакции с изменением степени окисления комплексообразователя; реакции, в которые вступают координированные лиганды (примеры).

Химия элементов

17. Водород. Изотопы водорода. Свойства водорода. Получение и применение водорода. Гидриды. Классификация гидридов и их свойства.
18. Галогены. Строение атомов, молекул и простых веществ. Проявляемые степени окисления. Физические и химические свойства галогенов и закономерности их изменения. Энергетические диаграммы МО молекул галогенов.
19. Растворимость галогенов в воде и органических растворителях. Взаимодействие галогенов с водой. Образование клатратов. Окислительные свойства галогенов.
20. Галогеноводороды. Строение молекул. Физические и химические свойства. Особенности фтороводорода. Получение и применение соляной кислоты.
21. Оксокислоты хлора. Устойчивость, кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Свойства солей оксокислот хлора.
22. Оксокислоты галогенов. Устойчивость и закономерности изменения кислотных и окислительных свойств в ряду Cl–Br–I.
23. Элементы 16 группы. Строение и свойства атомов, проявляемые степени

окисления. Простые вещества, образуемые элементами 16 группы, их физические и химические свойства.

24. Гидриды элементов 16 группы. Закономерности изменения физических и химических свойств. Геометрическое строение молекул. Растворимость и свойства водных растворов (кислотные и окислительно-восстановительные).
25. Кислород и озон. Нахождение в природе, получение. Энергетическая диаграмма МО молекулы кислорода. Физические и химические свойства кислорода и озона. Классификация оксидов по строению и кислотно-основным свойствам. Биологическая и экологическая роль кислорода и озона.
26. Вода. Фазовая диаграмма. Геометрическое строение молекулы. Физические и химические свойства. Автопротолиз. Аквакомплексы.
27. Пероксиды. Пероксид водорода. Строение молекулы и свойства. Получение и применение пероксида водорода.
28. Сера. Нахождение в природе, получение и применение серы. Физические и химические свойства. Превращения серы при нагревании.
29. Оксиды серы. Получение и свойства. Описание геометрического строения молекул оксидов методом Гиллеспи. Взаимодействие оксидов серы с водой. Свойства сернистой и серной кислот. Сульфиты, сульфаты.
30. Сероводород. Получение, строение молекулы. Свойства сероводородной воды. Сульфиды металлов. Растворимость сульфидов в воде и кислотах. Полисульфиды.
31. Общая характеристика элементов 15 группы. Строение, физические и химические свойства простых веществ. Соединения элементов 15 группы с водородом и кислородом.
32. Водородные соединения элементов 15 группы. Закономерность изменения физических и химических свойств. Устойчивость и основные свойства. Геометрическое строение молекул.
33. Аммиак. Получение, применение, физические и химические свойства. Предсказание строения молекулы аммиака методом Гиллеспи. Водные растворы аммиака. Соли аммония. Гидролиз солей аммония.
34. Оксиды азота. Свойства и устойчивость. Взаимодействие с водой. Энергетическая диаграмма МО молекулы NO. Образование в атмосфере и экологическая роль оксида азота(II) и оксида азота(IV).
35. Кислородсодержащие кислоты азота. Азотная и азотистая кислоты. Получение, применение и свойства. Свойства солей азотной и азотистой кислот.
36. Фосфор. Физические и химические свойства. Оксиды фосфора. Строение

- и свойства. Кислородсодержащие кислоты фосфора и их соли. Фосфатная буферная система.
37. Ортофосфорная кислота. Получение, применение и свойства. Строение аниона PO_4^{3-} . Соли ортофосфорной кислоты: растворимость и гидролиз. Применение фосфатов. Гидролиз полифосфорных кислот. АТФ.
 38. Углерод. Полиморфные модификации. Физические и химические свойства. Оксиды углерода. Энергетическая диаграмма молекулы CO . Физические и химические свойства CO и CO_2 . «Парниковый» эффект.
 39. Оксид углерода(IV). Взаимодействие CO_2 с водой. Угольная кислота и ее соли. Природные карбонаты. Карбонатная и гидрокарбонатная буферные системы.
 40. Кремний. Оксид кремния(IV) и его свойства. Кремниевые кислоты и их соли. Силикагель. Гидролиз силикатов. Силикаты в природе и промышленности.
 41. Олово и свинец. Проявляемые степени окисления и их устойчивость. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Соли олова и свинца. Экологическая роль соединений свинца.
 42. Бор. Особенности химии бора. Диагональное сходство бора и кремния. Гидриды, оксид и гидроксиды бора. Описание кислотных свойств борной кислоты с помощью теории Льюиса. Бура.
 43. Алюминий. Строение атома. Физические и химические свойства. Получение и применение алюминия и его сплавов. Свойства оксида и гидроксида алюминия. Алюмотермия. Гидролиз солей алюминия.
 44. Металлы 2 группы. Электронное строение и свойства атомов (размер, энергия ионизации, электроотрицательность). Физические и химические свойства. Свойства оксидов, гидроксидов и солей металлов 2 группы. Жесткость воды, цели и методы ее устранения. Биологическая роль магния и кальция.
 45. Металлы 1 группы. Нахождение в природе. Получение и применение. Электронное строение и закономерность изменения свойств атомов (размер, энергия ионизации, электроотрицательность). Физические и химические свойства. Положение щелочных металлов в ряду стандартных электродных потенциалов.
 46. Оксиды, пероксиды и надпероксиды металлов 1 группы. Свойства гидроксидов и солей металлов 1 группы. Гидриды.
 47. Общая характеристика переходных металлов. Строение атомов. Проявляемые степени окисления и их устойчивость. Оксиды и

гидроксиды (кислотно-основные свойства) Комплексные соединения переходных металлов (примеры).

48. Металлы 4 группы. Строение атомов и проявляемые степени окисления. Физические и химические свойства металлов. Оксиды, гидроксиды и соли.
49. Металлы 5 группы. Строение атомов. Проявляемые степени окисления и их устойчивость. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
50. Металлы 6 группы. Строение атомов, проявляемые степени окисления. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
51. Оксиды и гидроксиды металлов 6 группы: сравнительная характеристика кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов металлов 6 группы.
52. Хром. Строение атома, проявляемые степени окисления и их устойчивость. Физические и химические свойства. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства оксидов и гидроксидов. Гидролиз солей хрома. Комплексы хрома.
53. Оксиды и гидроксиды хрома: кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Кислородсодержащие кислоты хрома и их соли. Равновесие между хромат-ионом и дихромат-ионом в растворе. Изополисоединения.
54. Металлы 7 группы. Строение атомов. Проявляемые степени окисления и их устойчивость, физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды металлов. Их устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
55. Марганец. Строение атома и проявляемые степени окисления (примеры соединений), физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды. Их устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Комплексы марганца(II).
56. Оксид марганца(VII) и марганцевая кислота. Соли марганцевой кислоты. Их окислительные свойства в зависимости от pH среды (примеры).
57. Железо, кобальт и никель. Строение атомов. Проявляемые степени окисления и их устойчивость. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды металлов в различных степенях окисления, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
58. Железо. Строение атома и проявляемые степени окисления. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды железа. Коррозия. Соли

железа(II) и железа(III). Гидролиз солей. Комплексы железа. Биологическая роль железа.

59. Координационные соединения железа, кобальта и никеля. Влияние комплексообразования на устойчивость степени окисления +3 у кобальта и железа. Свойства иона железа в составе соли Мора и гексацианоферрата(II) калия (на примере обменных и окислительно-восстановительных реакций).
60. Металлы 11 группы. Строение атомов, проявляемые степени окисления, физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды. Свойства солей меди и серебра (растворимость, гидролиз). Комплексные соединения металлов 11 группы. Биологическая роль меди.
61. Металлы 12 группы. Строение атомов, проявляемые степени окисления, физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды. Соли цинка, кадмия и ртути, их особенности. Экологическая роль кадмия и ртути.