

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева»

Институт профессионального образования
Кафедра теории и методики профессионального образования

Тихомирова Анастасия Владимировна

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Методические материалы к практическим занятиям

Рекомендовано цикловой методической комиссией
математических и естественнонаучных дисциплин
в качестве электронного издания для использования
в образовательном процессе

Кемерово 2024

Рецензенты: Кабачевская Е.В. – канд. пед. наук, доцент, заведующая кафедрой теории и методики профессионального образования ИПО
Струкова Ю.В. – председатель цикловой методической комиссии математических и естественнонаучных дисциплин ИПО

Тихомирова, А.В. Общая и неорганическая химия: методические материалы к практическим занятиям для обучающихся специальности СПО 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, очной формы обучения / сост. А.В. Тихомирова; Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева. – Кемерово, 2024. – Текст: электронный.

Приведено содержание практических работ, материал, необходимый для успешного изучения дисциплины.

©Кузбасский государственный
технический университет
имени Т. Ф. Горбачева, 2024
© Тихомирова А. В.,
составление, 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Пояснительная записка	5
Практическое занятие 1 Тема: Стехиометрические расчёты. Номенклатура неорганических соединений	7
Практическое занятие 2 Тема: Определение типа химических связей, описания строения и формы молекул с точки зрения метода валентных связей и зависимости от типа гибридизации центрального атома	8
Практическое занятие 4 Тема: Окислительно-восстановительные реакции на электродах	9
Практическое занятие 5 Тема: Решение задач по определению скорости химических реакций, константы равновесия	10
Практическое занятие 6 Тема: Решение задач на равновесие химических реакций, на смещение химического равновесия	11
Практическое занятие 7 Тема: Решение задач на нахождение тепловых эффектов химических реакций	12
Практическое занятие 8 Тема: Решение задач на различные виды концентраций	12
Практическое занятие 9 Тема: Сильные и слабые электролиты. Расчёт водородного показателя	13
Практическое занятие 10 Тема: Произведение растворимости и условия образования осадков	14
Практическое занятие 11 Тема: Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза	15
Практическое занятие 12 Тема: Решение расчетно-практических задач. Описание уравнениями реакций цепочек химических превращений галогенов	15

Практическое занятие 13 Тема: Составление структурно – графических формул различных серосодержащих кислот. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с различными степенями окисления серы	16
Практическое занятие 14 Тема: Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций (металлов с концентрированной и разбавленной азотной кислотой). Описание уравнениями реакций цепочек химических превращений	17
Практическое занятие 15 Тема: Решение расчетно-практических задач. Составление уравнений реакций получения фосфорсодержащих соединений. Решение задач на определение массовой доли азота, фосфора(V) в минеральных удобрениях ...	18
Практическое занятие 16 Тема: Составление уравнений химических реакций получения углеродсодержащих соединений. Составления уравнений реакций гидролиза карбонатов и силикатов	19
Практическое занятие 17 Тема: Составление уравнений реакций, описывающих химические свойства щелочных и щелочно- земельных металлов. Составление реакций ионного обмена. Описание уравнениями реакций цепочек химических превращений.....	20
Практическое занятие 18 Тема: Составление уравнений химических реакций получения металлов III и IV групп. Изучение химических свойств их соединений.....	21
Практическое занятие 19 Тема: Составление уравнений реакций с использованием соединений хрома и марганца. Описание уравнениями реакций окислительных свойств хрома (VI) и марганца (VII)	22
Практическое занятие 20 Тема: Составление уравнений химических реакций получения железа и его соединений. Составление уравнений реакций гидролиза солей железа	23

Практическое занятие 21, 22 Тема: Решение расчетных задач по свойствам меди, золота и серебра. Тема: Решение расчетных задач. Изучение свойств соединений цинка, кадмия и ртути.....	24
Список источников.....	25

Пояснительная записка

Указания разработаны в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и рабочей программы по дисциплине ЕН.02 «Общая и неорганическая химия» для специальностей естественнонаучного профиля.

Методические указания разработаны для помощи при выполнении практических работ, для студентов специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, института профессионального образования Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачёва.

Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах. Продолжительность занятия – 90 минут. Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также анализ и оценка выполненных работ и степени овладения студентами запланированными умениями.

В процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания при решении задач. Практическая работа должна быть оформлена в отдельной тетради.

Структура проведения практического занятия:

Вводная часть.

- организационный момент;
- сообщение темы, постановка целей;
- повторение теоретических знаний, необходимых для работы;
- выдача задания;

Самостоятельная работа обучающегося (студента).

- определение путей решения поставленной задачи; – выработка последовательности выполнения необходимых действий;
- выполнение заданий, задач, упражнений;
- составление отчета.

Заключительная часть:

– подведение итогов занятия: анализ хода выполнения и результатов работы обучающихся (студентов).

Общий подход к оценке практической работы: работа должна быть выполнена аккуратно, в задачах прописано условие, решения должны быть полными и последовательными, в том числе в общем виде. При написании уравнений химических реакций все формулы должны быть написаны верно, обязательно – указывать условия протекания реакций. Названия должны соответствовать современной номенклатуре.

В методических указаниях приведены номера задач, рекомендованные для аудиторного (ориентировочно) и домашнего выполнения (самостоятельная работа).

Практическое занятие 1

Тема: Стехиометрические расчёты.

Номенклатура неорганических соединений

Цель: сформировать умение применять теоретический материал в решении практических задач.

Продолжительность работы: 90 мин.

Обеспеченность занятия: [1-10], конспект.

Задания к практической работе:

Решение задач в аудитории

Номера заданий по [7]:

Глава 1; Варианты 28,29,30.

Индивидуальные домашние задания

Глава 1; Варианты 1-25.

Каждый студент решает свой индивидуальный вариант.

Номер варианта совпадает с порядковым номером студента в журнале.

Контрольные вопросы:

1. Что изучает стехиометрия?
2. Что такое стехиометрические коэффициенты и стехиометрические индексы?
3. Что такое моль?
4. Как вычислить молярную массу вещества?
5. Как читается закон сохранения массы веществ в химической реакции?
6. Как читаются законы кратных отношений, постоянства состава и простых объемных отношений? Для всех ли веществ справедливы эти законы?
7. Как читается закон эквивалентов?
8. Что такое химический эквивалент?
9. Что такое фактор эквивалентности?
10. Как вычислить молярную массу эквивалентов вещества?

Практическое занятие 2

Тема: Определение типа химических связей, описания строения и формы молекул с точки зрения метода валентных связей и зависимости от типа гибридизации центрального атома

Цель: сформировать умение применять теоретический материал в решении практических задач.

Продолжительность работы: 90 мин.

Обеспеченность занятия: [1-10], конспект.

Задания к практической работе:

Решение задач в аудитории

Номера заданий по [10]:

Глава 5; № 196, 202, 204, 206, 207, 210, 213.

Домашнее задание

Глава 5; № 215, 216, 219.

Контрольные вопросы:

1. Что называют ковалентной связью? Приведите пример соединения с ковалентной связью.
2. Что называется степенью окисления атома?
3. Сопоставьте понятия «степень окисления», «валентность» и «координационное число».
4. Перечислите основные типы химической связи.
5. В чем заключается разница между ковалентной полярной и ковалентной неполярной связью?
6. Что называется ионной связью?
7. Что такое водородная связь?
8. Опишите физический смысл метода валентных связей.
9. Сформулируйте определение понятия «гибридизация атомных орбиталей».

Практическое занятие 3

Тема: Особенности протекания окислительно-восстановительных реакций в кислой, щелочной и нейтральной средах. Уравнивание ОВР методами полуреакций и электронно-ионного баланса

Цель: сформировать умение применять теоретический материал в решении практических задач.

Продолжительность работы: 90 мин.

Обеспеченность занятия: [1-10], конспект.

Задания к практической работе:

Решение задач в аудитории

Номера заданий по [10]:

Глава 14; № 560, 561, .

Домашнее задание

Глава 14; № 562, 563, 573.

Контрольные вопросы:

1. Какие реакции называются окислительно-восстановительными?
2. Что такое степень окисления?
3. Назовите химические элементы, проявляющие в сложных веществах единственную степень окисления, и укажите для них эту степень окисления.
4. Как можно вычислить самую высокую и самую низкую степень окисления элемента, исходя из его положения в периодической системе?
5. Назовите важнейшие окислители и восстановители.
6. Приведите примеры межмолекулярных и внутримолекулярных окислительно-восстановительных реакций.
7. Приведите примеры реакций диспропорционирования и компрпропорционирования.
8. Как окислительно-восстановительный потенциал зависит от активностей потенциалопределяющих веществ?
9. Как определить направление протекания окислительно-восстановительной реакции?

Практическое занятие 4

**Тема: Окислительно-восстановительные реакции
на электродах**

Цель: сформировать умение применять теоретический материал в решении практических задач.

Продолжительность работы: 90 мин.

Обеспеченность занятия: [1-10], конспект.

Задания к практической работе:

Решение задач в аудитории

Номера заданий по [10]:

Глава 14; № 582, 583, 585, 586, 607, 608, 609, 612.

Домашнее задание

Глава 14; № 589, 599, 610, 613, 614, 616.

Контрольные вопросы:

1. Как измерить стандартный электродный потенциал?
2. Что такое гальванический элемент?
3. Что такое электродвижущая сила и как её вычислить?
4. В чём основное отличие гальванического элемента от аккумулятора?
5. Какие химические источники тока вы знаете? Опишите принцип их действия.
6. Что такое электролиз?
7. Чем отличается электролиз растворов и электролиз расплавов?
8. Приведите общее выражение для закона Фарадея. в чём его физический смысл?
9. Каков принцип выбора реакций на электродах под действием постоянного электрического тока?

Практическое занятие 5

Тема: Решение задач по определению скорости химических реакций, константы равновесия

Цель: сформировать умение применять теоретический материал в решении практических задач.

Продолжительность работы: 90 мин.

Обеспеченность занятия: [1-10], конспект.

Задания к практической работе:

Решение задач в аудитории

Номера заданий по [7]:

Глава 2; Варианты 28,29,30 с 1-4 задания.

Индивидуальные домашние задания

Глава 2; Варианты 1-25 с 1-4 задания.

Каждый студент решает свой индивидуальный вариант. Номер варианта совпадает с порядковым номером студента в журнале.

Контрольные вопросы:

1. Что такое скорость химической реакции?
2. От чего зависит скорость химической реакции?

3. Как читается закон действующих масс для скорости элементарной стадии химической реакции?
4. Каков физический смысл константы скорости химической реакции?
5. Как читается правило Вант-Гоффа?
6. Что такое энергия активации?
7. Что такое катализатор?

Практическое занятие 6

Тема: Решение задач на равновесие химических реакций, на смещение химического равновесия

Цель: сформировать умение применять теоретический материал в решении практических задач.

Продолжительность работы: 90 мин.

Обеспеченность занятия: [1-10], конспект.

Задания к практической работе:

Решение задач в аудитории

Номера заданий по [10]:

Глава 8; № 344, 345, 353.

Домашнее задание

Глава 8; № 346, 347, 354.

Контрольные вопросы:

1. Что такое химическое равновесие?
2. Каковы признаки истинного химического равновесия?
3. Как читается закон действующих масс для химического равновесия?
4. Что такое константа равновесия?
5. Что гласит принцип Ле Шателье?
6. В каком направлении смещается химическое равновесие:
а) при увеличении концентрации реагентов; б) при повышении температуры?
7. В каком случае равновесие в реакции с участием газообразных веществ не смещается при изменении давления?

Практическое занятие 7

Тема: Решение задач на нахождение тепловых эффектов химических реакций

Цель: сформировать умение применять теоретический материал в решении практических задач.

Продолжительность работы: 90 мин.

Обеспеченность занятия: [1-10], конспект.

Задания к практической работе:

Решение задач в аудитории

Номера заданий по [10]:

Глава 7; № 297, 301, 302, 307, 318.

Домашнее задание

Глава 14; № 304, 306, 316, 319.

Контрольные вопросы:

1. Что такое внутренняя энергия?
2. Какой общенаучный закон называют первым началом термодинамики?
3. На что расходуется теплота, подводимая к системе?
4. Что такое тепловой эффект процесса?
5. Чем термохимическое уравнение отличается от обычного химического уравнения?
6. Как выбирают стандартное состояние вещества?
7. Как читается закон Гесса?
8. Какая функция состояния характеризует меру вероятности того или иного состояния этого вещества?
9. Какая функция состояния вещества не может убывать при самопроизвольных процессах в изолированных системах?
10. Каким образом изменяется энергия Гиббса в самопроизвольных реакциях, происходящих при постоянных давлении и температуре?

Практическое занятие 8

Тема: Решение задач на различные виды концентраций

Цель: сформировать умение применять теоретический материал в решении практических задач.

Продолжительность работы: 90 мин.

Обеспеченность занятия: [1-10], конспект.

Задания к практической работе:

Решение задач в аудитории

Номера заданий по [10]:

Глава 6; № 228, 229, 230, 240, 242, 243.

Домашнее задание

Глава 6; № 231, 232, 237, 245.

Контрольные вопросы:

1. Что такое раствор?
2. Какой знак имеет ΔG процессов растворения? Как может изменяться энтропия, если процесс растворения является экзотермическим? Какой знак имеет ΔS для эндотермических процессов растворения?
3. Назовите все типы взаимодействия между частицами растворенного вещества и растворителя, приводящие к образованию растворов.
4. В чем заключается главное отличие сил Ван-дер-Ваальса от химических сил, вызывающих образование растворов?
5. Назовите основные способы выражения состава растворов.

Практическое занятие 9

Тема: Сильные и слабые электролиты.

Расчёт водородного показателя

Цель: сформировать умение применять теоретический материал в решении практических задач.

Продолжительность работы: 90 мин.

Обеспеченность занятия: [1-10], конспект.

Задания к практической работе:

Решение задач в аудитории

Номера заданий по [7]:

Глава 4; Варианты 28,29,30.

Индивидуальные домашние задания

Глава 4; Варианты 1-25.

Каждый студент решает свой индивидуальный вариант. Номер варианта совпадает с порядковым номером студента в журнале.

Контрольные вопросы:

1. Какие вещества называются электролитами?

2. Чем сильные электролиты отличаются от слабых?
3. Какие кислоты и какие основания являются сильными электролитами?
4. Какими электролитами (сильными или слабыми) являются большинство солей?
5. Что такое гидратация?
6. Чем сильная гидратация отличается от слабой?
7. Что такое активность и коэффициент активности?
8. Что такое константа диссоциации?
9. Что такое степень диссоциации?
10. Какие величины связывает между собой закон разведения Оствальда?
11. Что такое водородный показатель?
12. Что такое гидроксильный показатель?
13. Что такое ионное произведение воды?
14. Как меняется ионное произведение воды при повышении температуры?

Практическое занятие 10

Тема: Произведение растворимости и условия образования осадков

Цель: сформировать умение применять теоретический материал в решении практических задач.

Продолжительность работы: 90 мин.

Обеспеченность занятия: [1-10], конспект.

Задания к практической работе:

Решение задач в аудитории

Номера заданий по [10]:

Глава 13; № 531, 532, 533, 534, 535, 536.

Домашнее задание

Глава 5; № 538, 539, 540, 541.

Контрольные вопросы:

1. Что называют произведением растворимости?
2. Как рассчитать произведение растворимости?
3. В каких единицах измеряют растворимость соединений?
4. Каковы условия образования осадка?

Практическое занятие 11

Тема: Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза

Цель: сформировать умение применять теоретический материал в решении практических задач.

Продолжительность работы: 90 мин.

Обеспеченность занятия: [1-10], конспект.

Задания к практической работе:

Решение задач в аудитории

Номера заданий по [7]:

Глава 5; Варианты 28,29,30.

Индивидуальные домашние задания

Глава 5; Варианты 1-25.

Каждый студент решает свой индивидуальный вариант. Номер варианта совпадает с порядковым номером студента в журнале.

Контрольные вопросы:

1. Что такое гидролиз солей?
2. Соли каких типов подвергаются гидролизу? Приведите примеры.
3. Какие формы записи уравнений реакций гидролиза вам известны? Чем они различаются?
4. Какая форма записи уравнений реакций гидролиза самая наглядная? Что она показывает?
5. Что такое степень гидролиза? От чего она зависит?
6. Что такое константа гидролиза? Чем она отличается от обычной константы равновесия?
7. Как связаны между собой константа и степень гидролиза?
8. Гидролиз каких солей протекает в несколько ступеней? Какая ступень гидролиза преобладает?
9. В каких случаях гидролиз происходит необратимо?

Практическое занятие 12

Тема: Решение расчетно-практических задач. Описание уравнениями реакций цепочек химических превращений галогенов

Цель: сформировать умение применять теоретический материал в решении практических задач.

Продолжительность работы: 90 мин.

Обеспеченность занятия: [1-10], конспект.

Задания к практической работе:

Решение задач в аудитории

Номера заданий по [5]:

Глава 9: Вариант 1.

Домашнее задание

Глава 9: Варианты 2, 3, 4.

Контрольные вопросы:

1. Почему влажный хлор является более сильным окислителем, чем сухой?
2. Используя данные таблицы стандартных электродных потенциалов, выясните, действием каких галогенов можно выделить Br_2 из раствора бромида натрия.
3. Почему для HF характерно образование межмолекулярной водородной связи? Ответ обоснуйте.
4. Как получают хлор в лаборатории? В промышленности? Рассмотрите способы получения.
5. С помощью каких реакций можно отличить KF , KCl , KBr , KI ?
6. Почему газообразный хлор тщательно сушат при заполнении им стальных баллонов?
7. Сопоставьте электронное строение атомов галогенов с их свойствами.
8. В чем состоит биологическое значение галогенов?
9. Имеют ли галогены природные изотопы?
10. Перечислите важнейшие природные соединения каждого из галогенов.

Практическое занятие 13

Тема: Составление структурно – графических формул различных серосодержащих кислот. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с различными степенями окисления серы

Цель: сформировать умение применять теоретический материал в решении практических задач.

Продолжительность работы: 90 мин.

Обеспеченность занятия: [1-10], конспект.

Задания к практической работе:

Решение задач в аудитории

Номера заданий по [5]:

Глава 8: Вариант 1.

Домашнее задание

Глава 8: Варианты 2, 3, 4.

Контрольные вопросы:

1. Какие валентности проявляют кислород и сера в простых веществах?
2. Сравните способность кислорода и серы входить в состав сложных веществ в положительных и отрицательных степенях окисления.
3. Приведите примеры разных типов веществ, в которых имеются связи между атомами кислорода.
4. В закрытом сосуде с кислородом часть кислорода заменили озоном без изменения температуры и давления. При этом масса сосуда с газом увеличилась на 0,12 г. Вычислите массу озона в сосуде.
5. Назовите основные закономерности изменения свойств элементов в ряду $O — S — Se — Te — Po$.
6. Охарактеризуйте свойства серы.
7. Приведите методы получения серы, в том числе в качестве побочных продуктов производства.

Практическое занятие 14

Тема: Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций (металлов с концентрированной и разбавленной азотной кислотой). Описание уравнениями реакций цепочек химических превращений

Цель: сформировать умение применять теоретический материал в решении практических задач.

Продолжительность работы: 90 мин.

Обеспеченность занятия: [1-10], конспект.

Задания к практической работе:

Решение задач в аудитории

Номера заданий по [5]:

Глава 6: Вариант 1.

Домашнее задание

Глава 6: Варианты 2, 3, 4.

Контрольные вопросы:

1. Атомы какой группы 2-го и 3-го периодов имеют наибольшее число неспаренных электронов в основном состоянии?
2. Сравните электроотрицательность азота с водородом и кислородом. Какие можно сделать выводы?
3. Сравните устойчивость и реакционную способность азота с другими элементами VA группы.
4. Сравните устойчивость и основные свойства водородных соединений азота.
5. Сравните устойчивость и кислотные свойства кислородных соединений азота и фосфора.
6. Охарактеризуйте биологическое значение азота.
7. Название азот означает «безжизненный». Очевидно, что это название не соответствует биологическому значению азота. Как оно могло появиться?
8. Как получают азот в промышленности и в лабораторных условиях? Напишите уравнения реакций.

Практическое занятие 15

Тема: Решение расчетно-практических задач. Составление уравнений реакций получения фосфорсодержащих соединений. Решение задач на определение массовой доли азота, фосфора(V) в минеральных удобрениях

Цель: сформировать умение применять теоретический материал в решении практических задач.

Продолжительность работы: 90 мин.

Обеспеченность занятия: [1-10], конспект.

Задания к практической работе:

Решение задач в аудитории

Номера заданий по [5]:

Глава 7: Вариант 1.

Домашнее задание

Глава 7: Варианты 2, 3, 4.

Контрольные вопросы:

1. Атомы какой группы 2-го и 3-го периодов имеют наибольшее число неспаренных электронов в основном состоянии?

2. Сравните электроотрицательность фосфора с водородом и кислородом. Какие можно сделать выводы?
3. Сравните устойчивость и реакционную способность фосфора с другими элементами VA группы.
4. Сравните устойчивость и основные свойства водородных соединений фосфора и азота.
5. Сравните устойчивость и кислотные свойства кислородных соединений азота.
6. Охарактеризуйте биологическое значение фосфора.
7. Как получают фосфор в промышленности и в лабораторных условиях? Напишите уравнения реакций.

Практическое занятие 16

Тема: Составление уравнений химических реакций получения углеродсодержащих соединений. Составления уравнений реакций гидролиза карбонатов и силикатов

Цель: сформировать умение применять теоретический материал в решении практических задач.

Продолжительность работы: 90 мин.

Обеспеченность занятия: [1-10], конспект.

Задания к практической работе:

Решение задач в аудитории

Номера заданий по [5]:

Главы 4, 5: Вариант 1.

Домашнее задание

Главы 4, 5: Варианты 2, 3, 4.

Контрольные вопросы:

1. Какие элементы группы IVA проявляют преимущественно неметаллические свойства, и какие являются металлами?
2. Рассмотрите валентные состояния атомов элементов группы IVA на основе их электронной структуры.
3. Как изменяется устойчивость двух и четырехвалентного состояния у элементов группы IVA?
4. Как изменяется электропроводность простых веществ в ряду C — Si — Ge — Sn — Pb?
5. Сравните электроотрицательность элементов группы IVA с электроотрицательностью водорода.

6. Охарактеризуйте биологическое значение элементов группы IVA.

7. Как в промышленности получают графит, алмаз, уголь и сажу?

8. Перечислите несколько разновидностей угля.

9. Напишите уравнения реакций, характеризующих химические свойства угля.

10. Кратко опишите структуру и свойства силикатов. Какие силикаты растворимы в воде?

Практическое занятие 17

Тема: Составление уравнений реакций, описывающих химические свойства щелочных и щелочно-земельных металлов.

Составление реакций ионного обмена. Описание уравнениями реакций цепочек химических превращений

Цель: сформировать умение применять теоретический материал в решении практических задач.

Продолжительность работы: 90 мин.

Обеспеченность занятия: [1-10], конспект.

Задания к практической работе:

Решение задач в аудитории

Номера заданий по [5]:

Главы 1, 2: Вариант 1.

Домашнее задание

Главы 1, 2: Варианты 2, 3, 4.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите биогенные элементы группы IA. В чем заключается их биологическая роль?

2. У калия есть природный радионуклид калий-40. Означает ли это, что в живых организмах постоянно идет радиоактивный распад?

3. Какие минералы образуют элементы группы IA? Какова их распространенность в природе? К какому классу веществ относятся эти минералы? Образует ли минералы рубидий?

4. Как в промышленности получают щелочные металлы?

5. Какие преимущества и недостатки имеет получение натрия электролизом расплава хлорида натрия и расплава гидроксида натрия.

6. Напишите реакции, характеризующие химические свойства щелочных металлов на примере натрия или калия.

7. Почему радий, с небольшим периодом полураспада в геологическом масштабе, присутствует в земной коре?

8. Перечислите биогенные элементы группы IIА. В чем заключается их биологическая роль?

Практическое занятие 18

Тема: Составление уравнений химических реакций получения металлов III и IV групп. Изучение химических свойств их соединений

Цель: сформировать умение применять теоретический материал в решении практических задач.

Продолжительность работы: 90 мин.

Обеспеченность занятия: [1-10], конспект.

Задания к практической работе:

Решение задач в аудитории

Номера заданий по [5]:

Главы 3, 5: Вариант 1.

Домашнее задание

Главы 3, 5: Варианты 2, 3, 4.

Контрольные вопросы:

1. Приведите примеры соединений элементов подгруппы германия в двухи четырехвалентном состоянии.

2. Напишите уравнения реакций олова и свинца с разбавленной азотной кислотой.

3. Сделайте вывод об устойчивости оксидов ЭО₂ от кремния до свинца.

4. Как изменяются окислительно-восстановительные свойства соединений в рядах Ge(II) — Sn(II) — Pb(II) и Ge(IV) — Sn(IV) — Pb(IV)?

5. Укажите степени окисления свинца в оксидах PbO, Pb₂O₃, Pb₃O₄ и PbO₂.

6. Почему при приготовлении раствора хлорида олова(II) добавляют соляную кислоту?

7. Какие валентности характерны для элементов IIIА? Как изменяется устойчивость валентных состояний в ряду В — Al — Ga — In — Tl?

8. Охарактеризуйте распространенность в природе элементов группы IIIA.

Практическое занятие 19

Тема: Составление уравнений реакций с использованием соединений хрома и марганца. Описание уравнениями реакций окислительных свойств хрома (VI) и марганца (VII)

Цель: сформировать умение применять теоретический материал в решении практических задач.

Продолжительность работы: 90 мин.

Обеспеченность занятия: [1-10], конспект.

Задания к практической работе:

Решение задач в аудитории

Номера заданий по [5]:

Глава 10: Вариант 1, 2.

Домашнее задание

Главы 10: Варианты 3, 4.

Контрольные вопросы:

1. Нарисуйте и объясните энергетическую диаграмму атома хрома в основном состоянии.

2. На примере соединений хрома(III) или на других примерах объясните возникновение окраски у соединений d –элементов.

3. Приведите примеры соединений хрома, в которых хром может: а) только восстанавливаться; б) как окисляться, так и восстанавливаться. Напишите уравнения реакций.

4. Напишите уравнение реакции хрома с разбавленной серной кислотой.

5. Реагируют ли осадки гидроксидов хрома(II) и хрома(III) в воде с гидроксидом калия и кислородом? Напишите уравнения реакций.

6. В чем состоит биологическая роль марганца? На чем основано применение соединений марганца в медицине?

7. Как получают марганец в промышленности?

Практическое занятие 20

Тема: Составление уравнений химических реакций получения железа и его соединений. Составление уравнений реакций гидролиза солей железа

Цель: сформировать умение применять теоретический материал в решении практических задач.

Продолжительность работы: 90 мин.

Обеспеченность занятия: [1-10], конспект.

Задания к практической работе:

Решение задач в аудитории

Номера заданий по [5]:

Глава 10: Вариант 1, 2.

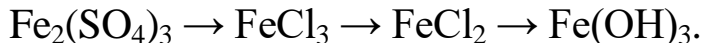
Домашнее задание

Глава 10: Варианты 3, 4.

Контрольные вопросы:

1. Напишите уравнения реакций, характеризующих химические свойства железа.

2. Подберите реагенты и напишите уравнения реакций к цепочке превращений

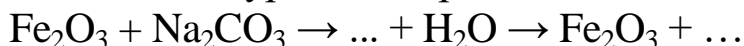


3. Какие факты подтверждают, что гидроксид железа(III) является слабым основанием? Напишите уравнение реакции

$\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{CaO} \rightarrow \dots$, идущей при прокаливании смеси веществ.

4. Какие реакции идут при добавлении раствора карбоната натрия к растворам сульфатов железа(II) и железа(III)?

5. Напишите уравнения реакций в цепочке



6. Напишите уравнения реакций, характеризующих сульфат железа(II) как восстановитель и сульфат железа(III) как окислитель.

7. Напишите формулы комплексных соединений:

а) гексацианоферрат(II) калия; б) тетрафтороферрат(III) рубидия.

8. Как будет изменяться окраска раствора при реакции желтой кровяной соли с бромом?

Практическое занятие 21, 22

Тема: Решение расчетных задач по свойствам меди, золота и серебра. Тема: Решение расчетных задач. Изучение свойств соединений цинка, кадмия и ртути

Цель: сформировать умение применять теоретический материал в решении практических задач.

Продолжительность работы: 90 мин.

Обеспеченность занятия: [1-10], конспект.

Задания к практической работе:

Решение задач в аудитории

Номера заданий по [5]:

Глава 11: Вариант 1, 2.

Домашнее задание

Глава 11: Варианты 3, 4.

Контрольные вопросы:

1. Укажите особенности электронного строения атомов меди, серебра и золота.
2. Перечислите степени окисления меди, серебра и золота с примерами обычных и комплексных соединений.
3. Какая электронная структура атомов меди в степенях окисления + 1 и + 2? Должна ли возникать окраска соединений в этих состояниях?
4. Опишите распространенность меди, серебра и золота в природе. Перечислите важнейшие минералы.
5. Перечислите основные области применения меди, серебра и золота.
6. Какова биологическая роль и токсичность элементов группы меди?
7. Перечислите важнейшие методы получения меди, серебра и золота из руд. Напишите уравнения реакций.
8. Заполнение какого электронного подуровня завершается у атомов цинка, кадмия и ртути?
9. Почему растворы солей меди(II) окрашены в синий цвет, а растворы солей цинка бесцветны?

Список источников

Основная литература

1. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 1 : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 343 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08659-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538313>.
2. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 2 : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 378 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02182-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538314>.
3. Стась, Н. Ф. Справочник по общей и неорганической химии : учебное пособие для вузов / Н. Ф. Стась. — 4-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 92 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00904-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537212>.

Дополнительная литература

4. Богомолова, И. , В. Неорганическая химия: учебное пособие / И. В. Богомолова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 336 с.
5. Щербаков, В. В. Неорганическая химия. Вопросы и задачи : учебное пособие для вузов / В. В. Щербаков, А. А. Фирер, Н. Н. Барботина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 107 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09132-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539787>.
6. Никитина, Н. Г. Общая и неорганическая химия. Химия элементов : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Никитина, В. И. Гребенькова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17998-9. — Текст : электронный // Образователь-

ная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539443>.

7. Смарыгин, С. Н. Неорганическая химия. Практикум : учебно-практическое пособие для среднего профессионального образования / С. Н. Смарыгин, Н. Л. Багнавец, И. В. Дайдакова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 414 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03577-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/477871>.

8. Князев, Д. А. Неорганическая химия для аграриев в 2 ч. Часть 1. Теоретические основы : учебник для вузов / Д. А. Князев, С. Н. Смарыгин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11763-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537506>.

9. Князев, Д. А. Неорганическая химия для аграриев в 2 ч. Часть 2. Химия элементов : учебник для вузов / Д. А. Князев, С. Н. Смарыгин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 359 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11761-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537507>.

10. Глинка, Н. Л. Общая химия. Задачи и упражнения : учебно-практическое пособие для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 236 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09475-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537141>.