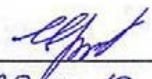


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель директора по учебной работе

 О.В. Черепанова
« 20 » 10 2022 г.

ЕН.02 Общая и неорганическая химия

Методические указания
по выполнению практических работ

Специальность	18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная
Год набора	2021

2022 г.

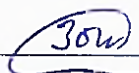
Методические указания по практическим занятиям по дисциплине ЕН.02
Общая и неорганическая химия составлены в соответствии с рабочей про-
граммой.

Составитель:

Немыкина Ольга Владимировна, преподаватель

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к утверждению
на заседании цикловой комиссии химических технологий и автоматизации
производства

Протокол № 2 от «19» 10 2022 г.

Председатель ЦК  Ю.А. Зыкова

Введение

Методические указания составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических.

Общей целью методических указаний является освоение знаний и овладение умениями и навыками по дисциплине.

Требования к знаниям, умениям, ОК и ПК из рабочей программы:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1 Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.

ПК 1.2 Выбирать оптимальные методы анализа.

ПК 1.3 Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

ПК 1.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.2 Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.

ПК 2.3 Проводить метрологическую обработку результатов анализов.

ПК 3.1 Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями.

ПК 3.2 Организовывать безопасные условия процессов и производства.

ПК 3.3 Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1-5, 7, 9 ПК 1.1-	У1 - давать характеристику химических элементов в соответствии с их положением	З 1 - гидролиз солей, электролиз расплавов и растворов (солей и щелочей); З 2 - диссоциацию электролитов в водных

1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3	в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева; У 2 - использовать лабораторную посуду и оборудование; У 3 - находить молекулярную формулу вещества; У 4 - применять на практике правила безопасной работы в химической лаборатории; У 5 - применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности; У 6 - проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений; У 7 - составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции; У 8 - составлять электронно-ионный баланс окислительно-восстановительных процессов.	растворах, сильные и слабые электролиты; 3 3 - классификацию химических реакций и закономерности их проведения; 3 4 - обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов; 3 5 - общую характеристику химических элементов в связи с их положением в периодической системе; 3 6 - окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена; 3 7 - основные понятия и законы химии; 3 8 - основы электрохимии; 3 9 - периодический закон и периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам; 3 10 - тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения; 3 11 - типы и свойства химических связей (ковалентной, ионной, металлической, водородной); 3 12 - формы существования химических элементов, современные представления о строении атомов; 3 13 - характерные химические свойства неорганических веществ различных классов.
-----------------------------	--	--

Общее количество часов на выполнение практических работ – 30.

Информационное обеспечение обучения

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов

Основная литература:

1. Богомолова И. В. Неорганическая химия : учебное пособие / И. В. Богомолова. – Москва : Альфа-М : Инфра-М, 2020. – 336 с. URL: <https://znanium.com/read?id=356146>

2. Смартыгин С. Н. Неорганическая химия : практикум : учебно-практическое пособие для СПО / С. Н. Смартыгин [и др.]. – Москва : Юрайт, 2019. – 414 с.

URL: <https://urait.ru/viewer/neorganicheskaya-himiya-praktikum-426513#page/1>

3. Суворов А. В. Общая и неорганическая химия : в 2 т. Т. 1 : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. – 6-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 343 с. URL: <https://urait.ru/viewer/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-2-t-tom-1-452622#page/1>

4. Суворов А. В. Общая и неорганическая химия : в 2 т. Т. 2 : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. – 6-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 378 с. URL: <https://urait.ru/viewer/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-2-t-tom-2-452623#page/1>

Дополнительная литература:

5. Глинка Н. Л. Общая химия. Практикум : учебное пособие для СПО / Н. Л. Глинка; под ред. В. А. Попкова [и др.]. – Москва : Юрайт, 2019. – 248 с. URL: <https://urait.ru/viewer/obschaya-himiya-praktikum-427370#page/1>

6. Гаршин А. П. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях : учебное пособие / А. П. Гаршин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Инфра-М, 2021. – 304 с. URL: <https://znanium.com/read?id=361783>

7. Вестник Пермского университета. Серия: Химия : научный журнал. – Пермь : Пермский государственный национальный исследовательский университет
URL: <https://profspo.ru/magazines/11607>

8. Universum: Химия и биология : научный журнал. – Москва : Международный центр науки и образования URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=50468>

Электронные ресурсы:

Российские ресурсы:

1. Электронная библиотека ИРНИТУ: <http://elib.istu.edu/>
2. Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/>
4. Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
5. ЭБС PROФобразование: www.profspo.ru/
6. ЭБС Znanium.com: <http://znanium.com/>
7. ЭБС «Академия»: <http://www.academia-moscow.ru/>

Зарубежные электронные научные журналы и базы данных

База данных Springer Nature Experiments (панель Springer Protocols):
<https://experiments.springernature.com/>

Доступ из внутренней сети вуза

Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

Доступ из внутренней сети вуза

Общие критерии оценивания

Практические работы студентов оцениваются по пятибальной шкале:

«отлично» – количество правильных ответов в Проверочной работе составляет 100 %.

«хорошо» – количество правильных ответов в Проверочной работе составляет 80-90 %.

«удовлетворительно» – количество правильных ответов в Проверочной работе составляет 60-70 %.

«неудовлетворительно» – количество правильных ответов в Проверочной работе менее 60 %.

В табл. 1 представлен перечень практических работ.

Таблица 1

Перечень практических работ

№ Пра-кт. ра-бо-ты	Тема	Вид, номер и название работы	Коды требо-ваний к ре-зультатам освоения дисциплины	Коли-чество часов
1	Тема 1.1 Основные понятия и законы химии	Практическое занятие № 1 1. Решение задач на газовые за-коны. 2. Определение молярных масс газов. 3. Расчеты объемной и моляр-ной долей веществ. 4. Расчет эквивалентных масс соединений. Решение задач на закон эквивалентов. 5. Номенклатура неорганиче-ских соединений	ОК 01-05, 07,09 ПК 1.1 – ПК 1.4 ПК 2.1 – ПК 2.3 ПК 3.1 – ПК 3.3	2
2	Тема 1.2 Периодический закон и периодическая си-стема элементов. Строение атома	Практическое занятие № 2 1. Составление молекулярных формул, характеристика эле-ментов с точки зрения строения атомов. 2. Определение типа химиче-ских связей, описания строения и формы молекул с точки зре-ния метода валентных связей и зависимости от типа гибриди-зации центрального атома. Контрольная работа «Классы неорганических соединений и тип связей их образующих»		2
3	Тема 1.3 Окислительно-восстановительные реакции	Практическое занятие № 3 1. Описать особенности проте-кания окислительно-восстановительных реакций в кислой, щелочной и нейтраль-ной средах методами полуреак-ций и электронно-ионного ба-ланса. 2. Решение расчетно-практических задач по опреде-лению константы диссоциации электролита, описание окисли-тельно-восстановительных ре-акций на электродах.		2

4	Тема 1.4 Химическая кинетика и равновесие химических процессов. Основы термохимии	Практическое занятие № 4 1. Решение задач по определению скорости химических реакций, константы равновесия. 2. Решение задач на равновесие химических	ОК 01-05, 07,09 ПК 1.1 – ПК 1.4 ПК 2.1 – ПК 2.3 ПК 3.1 – ПК 3.3	2
5	Тема 1.5 Общие сведения о растворах. Современная теория растворов. Гидраты, сольваты, кристаллогидраты. Электролитическая диссоциация.	Практическое занятие № 5 Решение расчетно-практических задач по теме.		2
6	Темы 1.1 – 1.5	Практическое занятие № 6 Итоговая		2
7	Тема 2.1 Общие сведения о неметаллах. р – элементы VII группы периодической системы элементов.	Практическое занятие № 7 1. Решение расчетно-практических задач. 2. Описание уравнениями реакций цепочек химических пре-		2

8	Тема 2.2 р – элементы VI группы периодической системы элементов	Практическое занятие № 8 1. Составление структурно – графических формул различных серосодержащих кислот. 2. Составление		2
9	Тема 2.3 р – элементы V группы периодической системы элементов	Практическое занятие № 9 1. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций (металлов с концентрированной и разбавленной азотной кислотой)	ОК 07,09 ПК 1.1 – ПК 1.4 ПК 2.1 –	2

		2. Описание уравнениями реакций цепочек химических превращений. 3. Решение расчетно-практических задач. 4. Составление уравнений реакций получения фосфорсодержащих соединений. 5. Решение задач на определение массовой доли азота, фосфора (V) в минеральных удобрениях.	ПК 3.1 – ПК 3.3	
10	Тема 2.4 p – элементы IV и III групп периодической системы элементов	Практическое занятие № 10 1. Составление уравнений химических реакций получения углеродсодержащих соединений. 2. Составления уравнений реакций гидролиза карбонатов и силикатов.		2
11	Тема 3.2 s- элементы I и II групп периодической системы элементов	Практическое занятие № 11 1. Составление уравнений реакций, описывающих химические свойства щелочных и щелочно-земельных металлов. 2. Составление реакций ионного обмена 3. Описание уравнениями реакций цепочек химических превращений.		2
12	Тема 3.3 p - элементы III и IV групп периодической системы элементов	Практическое занятие № 12 1. Составление уравнений химических реакций получения алюминия и его соединений, цинка и его соединений. 2. Составление уравнений химических реакций гидролиза солей алюминия.		2
13	Тема 3.4 d - элементы VI, VII и VIII групп периодической системы элементов	Практическое занятие № 13 1. Составление уравнений реакций с использованием соединений хрома и марганца. 2. Описание уравнениями реакций окислительных свойств хрома (VI) и марганца (VII).	ОК 01-05, 07,09 ПК 1.1 – ПК 1.4 ПК 2.1 – ПК 2.3 ПК 3.1 – ПК 3.3	2
14		Практическое занятие № 14 1. Составление уравнений химических реакций получения железа и его соединений.		2

		2. составление уравнений реакций гидролиза солей железа.		
15		Практическое занятие № 15 Итоговая контрольная работа		2
ВСЕГО ЧАСОВ: 30				

Практическая работа № 1

Тема 1.1 Основные понятия и законы химии

Цель работы: закрепить знание основных законов химии; научиться решать задачи, используя основные законы химии; научиться рассчитывать эквиваленты простых и сложных веществ.

Оборудование: таблица Менделеева, калькуляторы, тетрадь для работ по Общей и неорганической химии.

Задание:

1. Решение задач на газовые законы.
2. Определение молярных масс газов.
3. Расчеты объемной и молярной долей веществ.
4. Расчет эквивалентных масс соединений. Решение задач на закон эквивалентов.
5. Номенклатура неорганических соединений.

Требования к оформлению отчетного материала:

Задания выполнять в тетрадях для работ по Общей и неорганической химии.

Форма контроля: оценка за выполненные задания.

Ссылки на источники: [1-7].

Практическая работа № 2

Тема 1.2 Периодический закон и периодическая система элементов. Строение атома

Цель работы: научиться составлять молекулярные, электронные формулы; определять типы химических связей; проверить знания о классах неорганических соединений.

Оборудование: таблица Менделеева, калькуляторы, тетрадь для работ по Общей и неорганической химии.

1. Составление молекулярных формул, характеристика элементов с точки зрения строения атомов.

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

3. Контрольная работа «Классы неорганических соединений и тип связей их образующих»

Требования к оформлению отчетного материала:

Задания выполнять в тетрадях для работ по Общей и неорганической химии.

Форма контроля: оценка за Проверочную работу № 1.

Ссылки на источники: [1-7].

Практическая работа № 3

Тема 1.3 Окислительно-восстановительные реакции

Цель работы: научиться составлять окислительно-восстановительные реакции, расставлять коэффициенты методами полуреакций и электронно-ионного баланса; решать расчетно-практические задачи по определению константы диссоциации электролита, описывать окислительно-восстановительные реакции на электродах.

Оборудование: таблица Менделеева, калькуляторы, тетрадь для работ по Общей и неорганической химии.

Задание:

1. Описать особенности протекания окислительно-восстановительных реакций в кислой, щелочной и нейтральной средах методами полуреакций и электронно-ионного баланса.

2. Решение расчетно-практических задач по определению константы диссоциации электролита, описание окислительно-восстановительных реакций на электродах.

Требования к оформлению отчетного материала:

Задания для самостоятельной работы выполнять в тетрадях для работ по Общей и неорганической химии.

Форма контроля: оценка за выполненные задания.

Ссылки на источники: [1-7].

Практическая работа № 4

Тема 1.4 Химическая кинетика и равновесие химических процессов.

Основы термохимии

Цель работы: уметь определять влияние различных факторов на скорость и равновесие химических процессов; научиться решать задачи на тему «Термохимия».

Оборудование: таблица Д.И. Менделеева, тетрадь для работ по Общей и неорганической химии..

Задание:

1. Решение задач по определению скорости химических реакций, константы равновесия.

2. Решение задач на равновесие химических реакций, на смещение химического равновесия.

3. Решение задач на нахождение тепловых эффектов химических реакций.

4. Контрольная работа по темам «Окислительно-восстановительные реакции» и «Кинетика и термохимия».

Требования к оформлению отчетного материала: Задания выполнять в тетрадях для работ по Общей и неорганической химии.

Форма контроля: оценка за выполненные задания.

Ссылки на источники: [1-7].

Практическая работа № 5

Тема 1.5 Общие сведения о растворах. Современная теория растворов. Гидраты, сольваты, кристаллогидраты. Электролитическая диссоциация

Цель работы: Научиться решать расчетно-практические задачи по теме Растворы.

Оборудование: таблица Д.И. Менделеева, тетрадь для работ по Общей и неорганической химии.

Задание:

Решение расчетно-практических задач по теме Растворы.

Требования к оформлению отчетного материала: Задания выполнять в тетрадях для работ по Общей и неорганической химии.

Форма контроля: оценка за выполненные задания.

Ссылки на источники: [1-7].

Практическая работа № 6

Итоговая Контрольная работа по разделу Теоретические основы химии

Темы 1.1-1.5

Цель работы: проверить знания обучающихся по разделу Теоретические основы химии.

Оборудование: таблица Менделеева, таблица растворимости, калькуляторы, тетрадь для работ по Общей и неорганической химии, раздаточный материал.

Задание:

1. Выполнить Итоговую Контрольную работу по разделу Общая химия

Требования к оформлению отчетного материала:

Контрольную работу выполнять на листах раздаточного материала.

Форма контроля: оценка за выполненные задания.

Ссылки на источники: [1-7].

Практическая работа № 7

Тема 2.1 Общие сведения о неметаллах. p – элементы VII группы периодической системы элементов.

Цель работы: закрепить умение решать расчетно-практических задачи, составлять реакции цепочки химических превращений.

Оборудование: таблица Менделеева, калькуляторы, тетрадь для работ по Общей и неорганической химии.

Задание:

1. Решение расчетно-практических задач.

2. Описание уравнениями реакций цепочек химических превращений.

Требования к оформлению отчетного материала:

Задания выполнять в тетрадях для работ по Общей и неорганической химии.

Форма контроля: оценка за выполненные задания.

Ссылки на источники: [1-7].

Практическая работа № 8

Тема 2.2 р – элементы VI группы периодической системы элементов

Цель работы: научиться составлять структурно – графические формулы различных серосодержащих кислот, уравнения окислительно-восстановительных реакций с различными степенями окисления серы.

Оборудование: таблица Д.И. Менделеева, тетрадь для работ по Общей и неорганической химии.

Задание:

1. Составление структурно – графических формул различных серосодержащих кислот.

2. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с различными степенями окисления серы.

Требования к оформлению отчетного материала: Задания выполнять в тетрадях для работ по Общей и неорганической химии.

Форма контроля: оценка за выполненные задания.

Ссылки на источники: [1-7].

Практическая работа № 9

Тема 2.3 р – элементы V группы периодической системы элементов

Цель работы: научиться составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций металлов с концентрированной и разбавленной азотной кислотой; уравнения получения фосфорсодержащих соединений; решать задачи на определение массовой доли азота, фосфора (V) в минеральных удобрениях.

Оборудование: таблица Д.И. Менделеева, тетрадь для работ по Общей и неорганической химии.

Задание:

1. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций (металлов с концентрированной и разбавленной азотной кислотой)

2. Описание уравнениями реакций цепочек химических превращений.

3. Решение расчетно-практических задач.

4. Составление уравнений реакций получения фосфорсодержащих соединений.

5. Решение задач на определение массовой доли азота, фосфора (V) в минеральных удобрениях.

Требования к оформлению отчетного материала: Задания выполнять в тетрадях для работ по Общей и неорганической химии.

Форма контроля: оценка за выполненные задания.

Ссылки на источники: [1-7].

Практическая работа № 10

Тема 2.4 р – элементы IV и III групп периодической системы элементов

Цель работы: научиться составлять уравнения химических реакций получения углеродсодержащих соединений, уравнения реакций гидролиза карбонатов и силикатов.

Оборудование: таблица Д.И. Менделеева, таблица растворимости, тетрадь для работ по Общей и неорганической химии.

Задание:

1. Составление уравнений химических реакций получения углеродсодержащих соединений.
2. Составления уравнений реакций гидролиза карбонатов и силикатов.

Требования к оформлению отчетного материала: Задания выполнять в тетрадях для работ по Общей и неорганической химии.

Форма контроля: оценка за выполненные задания.

Ссылки на источники: [1-7]

Практическая работа № 11

Тема 3.2 s- элементы I и II групп периодической системы элементов

Цель работы: Научиться составлять уравнения реакций, описывающих химические свойства щелочных и щелочно-земельных металлов; составлять реакции ионного обмена; описывать уравнениями реакций цепочек химических превращений.

Оборудование: таблица Д.И. Менделеева, таблица растворимости, тетрадь для работ по Общей и неорганической химии.

Задание:

1. Составление уравнений реакций, описывающих химические свойства щелочных и щелочно-земельных металлов.
2. Составление реакций ионного обмена.
3. Описание уравнениями реакций цепочек химических превращений.

Требования к оформлению отчетного материала:

Задания выполнять в тетрадях для работ по Общей и неорганической химии.

Форма контроля: оценка за выполненные задания.

Ссылки на источники: [3].

Практическая работа № 12

Тема 3.3 р - элементы III и IV групп периодической системы элементов

Цель работы: Научиться составлять уравнения химических реакций получения алюминия и его соединений, цинка и его соединений, гидролиза солей алюминия.

Оборудование: таблица Д.И. Менделеева, таблица растворимости, тетрадь для работ по Общей и неорганической химии.

Задание:

1. Составление уравнений химических реакций получения алюминия и его соединений, цинка и его соединений.
2. Составление уравнений химических реакций гидролиза солей алюминия.

Требования к оформлению отчетного материала: Задания выполнять в тетрадях для работ по Общей и неорганической химии.

Форма контроля: оценка за выполненные задания.

Ссылки на источники: [1-7].

Практическая работа № 13

Тема 3.4 d - элементы VI, VII и VIII групп периодической системы элементов

Цель работы: научиться составлять уравнения реакций с использованием соединений хрома и марганца; описывать уравнениями реакций окислительных свойств хрома (VI) и марганца (VII).

Оборудование: таблица Д.И. Менделеева, таблица растворимости, тетрадь для работ по Общей и неорганической химии.

Задание:

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

Требования к оформлению отчетного материала: Задания выполнять в тетрадях для работ по Общей и неорганической химии.

Форма контроля: оценка за выполненные задания.

Ссылки на источники: [1-7].

Практическая работа № 14

Тема 3.4 d - элементы VI, VII и VIII групп периодической системы элементов

Цель работы: Научиться составлять уравнения химических реакций получения железа и его соединений; уравнений реакций гидролиза солей железа.

Оборудование: таблица Д.И. Менделеева, таблица растворимости, тетрадь для работ по Общей и неорганической химии.

Задание:

1. Составление уравнений химических реакций получения железа и его соединений.
2. Составление уравнений реакций гидролиза солей железа.

Требования к оформлению отчетного материала: Задания выполнять в тетрадях для работ по Общей и неорганической химии.

Форма контроля: оценка за выполненные задания.

Ссылки на источники: [1-7].

Практическая работа № 15

Итоговая Контрольная работа по разделу Неорганическая химия

Цель работы: Проверить знания обучающихся по разделу Неорганическая химия.

Оборудование: таблица Д.И. Менделеева, таблица растворимости, тетрадь для работ по Общей и неорганической химии, раздаточный материал.

Задание:

1. Выполнить Итоговую Контрольную работу по разделу Неорганическая химия

Требования к оформлению отчетного материала: Задания выполнять на листах раздаточного материала.

Форма контроля: оценка за выполненные задания.

Ссылки на источники: [1-7].