МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Инженерно-строительное отделение

Утверждаю

Заместитель директора
по образовательной деятельности
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов

«_____»_____20___г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Общая и неорганическая химия

Направление подготовки: 20.03.01 - Техносферная безопасность
Профиль подготовки: Охрана природной среды и ресурсосбережение
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Сиппель И.Я. (Кафедра химии и экологии, Инженерно-строительное отделение), IYSippel@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-10	способностью к познавательной деятельности
ОК-8	способностью работать самостоятельно
ПК-22	способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач
ПК-23	способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

-методы планирования и организации самостоятельной работы для решения задач в области профессиональной деятельности; способы представления результатов анализа литературы и собственных исследований в виде кратких отчетов;

-основные принципы, способы и методы познания окружающей действительности; современные методы получения и обработки информации в области профессиональной деятельности;

-фундаментальные законы, понятия и модели общей и неорганической химии, классификацию, номенклатуру и свойства неорганических соединений, закономерности и условия протекания химических реакций, способы решения задач на основные законы общей химии;

-методики проведения и описания научно-исследовательских работ, обработки полученных результатов, приёмы обращения с реактивами, химическим оборудованием, приборами лаборатории общей и неорганической химии.

Должен уметь:

-применять методы планирования и организации самостоятельной работы для решения задач в области профессиональной деятельности; способы представления результатов анализа литературы и собственных исследований в виде кратких отчетов; находить нестандартные решения задач;

-применять на практике основные принципы, способы и методы познания окружающей действительности; современные методы получения и обработки информации в области профессиональной деятельности;

-использовать при решении профессиональных задач фундаментальные законы, понятия и модели общей и неорганической химии, классификацию, номенклатуру и свойства неорганических соединений, закономерности и условия протекания химических реакций, выполнять расчеты по основным законам химии;

-применять на практике методики проведения и описания научно-исследовательских работ, обработки полученных результатов, приёмы обращения с реактивами, химическим оборудованием, приборами лаборатории общей и неорганической химии.

Должен владеть:

-навыками планирования и организации самостоятельной работы для решения задач в области профессиональной деятельности; способами представления результатов анализа литературы и собственных исследований в виде кратких отчетов.

-основными принципами, способами и методами познания окружающей действительности; современными методами получения и обработки информации в области профессиональной деятельности

-способностью использовать при решении профессиональных задач фундаментальные законы, понятия и модели общей и неорганической химии, классификацию, номенклатуру и свойства неорганических соединений, закономерности и условия протекания химических реакций, выполнять расчеты по основным законам химии; владеть навыками теоретического исследования и анализа в общей и неорганической химии;

-навыками применения на практике методик проведения и описания научно-исследовательских работ, обработки полученных результатов, приёмов обращения с реактивами, химическим оборудованием, приборами лаборатории общей и неорганической химии.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания, умения и навыки в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.09 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 20.03.01 "Техносферная безопасность (Охрана природной среды и ресурсосбережение)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных(ые) единиц(ы) на 468 часа(ов).

Контактная работа - 136 часа(ов), в том числе лекции - 50 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 68 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 260 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; экзамен во 2 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные понятия и законы химии	1	2	2	0	8
2.	Тема 2. Реакционная способность веществ. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ.	1	0	2	8	12
3.	Тема 3. Строение атома и химическая связь	1	4	4	0	14
4.	Тема 4. Основы химической термодинамики и кинетики.	1	2	4	0	12
5.	Тема 5. Химические системы. Растворы	1	2	0	8	12
6.	Тема 6. Гальванические элементы и ряд напряжений металлов	1	2	2	4	12
7.	Тема 7. Коррозия металлов.	1	2	2	4	12
8.	Тема 8. Электролиз растворов и расплавов электролитов.	1	2	2	4	14
9.	Тема 9. Комплексные соединения	1	2	0	8	12
10.	Тема 10. Свойства s-элементов ПСХЭ.	2	4	0	4	18
11.	Тема 11. Свойства p-элементов III-V побочных подгрупп ПСХЭ.	2	4	0	4	20
12.	Тема 12. Свойства p-элементов VI-VIII побочных подгрупп ПСХЭ	2	4	0	4	20
13.	Тема 13. Свойства элементов подгруппы хрома	2	4	0	4	20
14.	Тема 14. Свойства элементов подгруппы марганца	2	4	0	4	20
15.	Тема 15. Свойства элементов подгруппы железа	2	4	0	4	20
16.	Тема 16. Свойства элементов подгруппы меди	2	4	0	4	18

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
17.	Тема 17. Свойства элементов подгруппы цинка	2	4	0	4	16
	Итого		50	18	68	260

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Основные понятия и законы химии

Содержание лекционного занятия.

Основные понятия химии: химическое количество вещества, моль, молярная масса, эквивалент, молярная масса эквивалента, фактор эквивалентности. Способы расчета.

Понятие о стехиометрии. Основные стехиометрические (количественные) законы химии: закон постоянства состава, закон эквивалентов, закон кратных отношений, закон Авогадро, закон сохранения массы веществ в химических реакциях. Газовые законы: закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Дальтона.

Содержание практического занятия: основные понятия и стехиометрические законы химии, решение задач и проведение расчетов по основным количественным законам химии, формирование способности работать самостоятельно, формирование умения использовать законы и методы общей химии.

Тема 2. Реакционная способность веществ. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ.

Основные классы неорганических соединений. Оксиды: кислотные, основные, амфотерные, солеобразующие, безразличные. Кислоты: сильные, средние, слабые, одно- и многоосновные, бескислородные и кислородосодержащие. Основания: сильные (щелочи), средние и слабые. Амфотерные гидроксиды. Соли: нормальные (средние), кислые и основные. Номенклатура. Графические формулы, получение и свойства. Применение.

Окислительно-восстановительные свойств веществ. Окислители, восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций.

Содержание практического занятия: классификация неорганических соединений, номенклатура и свойства оксидов, кислот, гидроксидов, солей, окислительно-восстановительные реакции, метод электронного баланса, решение задач, формирование способности работать самостоятельно, формирование умения использовать законы и методы общей химии.

Лабораторная работа "Основные классы неорганических соединений".

Содержание лабораторной работы: изучение способов получения и химических свойств неорганических оксидов, оснований, кислот и солей; формирование способности работать самостоятельно, формирование умений проведения и описания экспериментальных исследований.

Лабораторная работа "Окислительно-восстановительные реакции".

Содержание лабораторной работы: ознакомление с реакциями, идущими с изменением степени окисления, с типами окислительно-восстановительных реакций, с методами составления уравнений этих реакций; формирование способности работать самостоятельно, формирование умений проведения и описания экспериментальных исследований.

Тема 3. Строение атома и химическая связь

Содержание лекционных занятий.

Составные части атома: ядро (протоны, нейтроны), электроны, их заряд и масса. Корпускулярно-волновая природа электрона. Уравнение Де Бройля. Квантово-механическое объяснение строения атома. Волновая функция. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное, спиновое. Атомные орбитали. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Правило Хунда. Максимальное число электронов на энергетических уровнях и подуровнях.

Периодический закон Д. И. Менделеева, современная формулировка. Физический смысл порядкового номера элемента. Периодическая система элементов и ее связь со строением атома.

Ковалентная связь. Основные положения метода валентных связей (ВС). Типы гибридизации атомных орбиталей и структура молекул. Полярная и неполярная ковалентная связь. Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО). Энергетические диаграммы распределения электронной плотности в молекулах. Порядок (кратность) связи.

Ионная связь как крайний случай поляризации ковалентной связи. Ненаправленность и ненасыщенность ионной связи. Водородная связь.

Содержание практических занятий: основы современной теории строения атома и химической связи, решение задач, формирование способности работать самостоятельно.

Тема 4. Основы химической термодинамики и кинетики.

Содержание лекционного занятия.

Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса и следствие из него. Расчет тепловых эффектов химических реакций. Реакции экзотермические и эндотермические. Энтропия. Второй закон термодинамики. Расчет изменения энтропии в химических реакциях. Свободная энергия Гиббса, самопроизвольные и несамопроизвольные процессы.

Химическая кинетика и катализ Скорость химических реакций и факторы, ее определяющие. Обратимые и необратимые химические процессы. Химическое и фазовое равновесие. Факторы, воздействующие на химическое равновесие. Катализаторы.

Содержание практических занятий: изучение основ химической термодинамики и химической кинетики, решение задач, формирование способности работать самостоятельно, формирование умения использовать законы и методы общей химии.

Тема 5. Химические системы. Растворы

Содержание лекционных занятий.

Растворы. Способы выражений концентрации растворов. Растворы неэлектролитов и их свойства. Равновесия в растворах электролитов. Теория электролитической диссоциации. Вода как растворитель, водоподготовка. Водородный показатель и его влияние на ход технологических процессов. Гидролиз солей. Основные случаи гидролиза солей. Одноступенчатый и многоступенчатый гидролиз. Уравнения реакций гидролиза в молекулярном, ионном и сокращенном ионном виде. Факторы, влияющие на степень гидролиза солей.

Лабораторная работа "Гидролиз солей"

Содержание лабораторной работы: изучение различных случаев гидролиза солей: по катиону, по аниону, по катиону и аниону, формирование способности работать самостоятельно, формирование умений проведения и описания экспериментальных исследований.

Лабораторная работа "Растворы"

Содержание лабораторной работы: изучение растворимости, способов выражения концентрации растворов, формирование способности работать самостоятельно, формирование умений проведения и описания экспериментальных исследований.

Тема 6. Гальванические элементы и ряд напряжений металлов

Содержание лекционных занятий.

Электродные потенциалы и электродвижущие силы. Возникновение потенциала на границе металл - раствор. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений металлов. Уравнение Нернста. Гальванический элемент Вольта. Гальванический элемент Якоби-Даниэля. Концентрационный гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента.

Содержание практического занятия: электродные потенциалы, закономерности, проистекающие из положения металла в электрохимическом ряду напряжений металлов, типы гальванических элементов, расчет ЭДС, решение задач, формирование способности работать самостоятельно, формирование умения использовать законы и методы общей химии.

Содержание лабораторной работы: изучение устройства и работы гальванических элементов, формирование способности работать самостоятельно, формирование умений проведения и описания экспериментальных исследований.

Тема 7. Коррозия металлов.

Содержание лекционного занятия.

Виды коррозии металлов. Коррозия химическая и электрохимическая, их особенности. Схема электрохимической коррозии. Анодное окисление металла и катодная деполяризация. Виды деполяризации: кислородная и водородная. Коррозия при контакте двух металлов. Коррозия при неравномерной аэрации. Защита металлов от коррозии. Анодные и катодные защитные металлические покрытия. Электрохимическая защита. Метод протекторов. Ингибиторы коррозии.

Содержание практического занятия: сущность и механизм коррозионных процессов, классификация процессов коррозии, уравнения химических реакций при различных видах коррозии металлов, защита металлов от коррозии, решение задач.

Содержание лабораторной работы: ознакомление с различными видами электрохимической и химической коррозии металлов, формирование умений проведения и описания экспериментальных исследований.

Тема 8. Электролиз растворов и расплавов электролитов.

Содержание лекционного занятия.

Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов с растворимым и нерастворимым (инертным) анодом. Последовательность разрядки ионов в растворах и расплавах электролитов. Законы электролиза: первый, второй и объединенный законы Фарадея. Применение электролиза. Гальванические покрытия.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Содержание практического занятия: сущность и механизм электролиза, виды электролиза, закономерности катодных и анодных процессов при электролизе расплавов и растворов электролитов с инертным и активным анодом, уравнения химических реакций, решение задач, формирование способности работать самостоятельно, формирование умения использовать законы и методы общей химии.

Содержание лабораторной работы: ознакомление с электролизом водных растворов с растворимым и нерастворимым анодом, получение цинкового покрытия, формирование умений проведения и описания экспериментальных исследований.

Тема 9. Комплексные соединения

Содержание лекционного занятия.

Классификация комплексных соединений: соединения с комплексным анионом, с комплексным катионом, нейтральные комплексы.

Строение комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Основные типы комплексных соединений по виду координируемых лигандов: аминокомплексы, аквакомплексы, гидроксокомплексы, ацидокомплексы, карбонилы. Диссоциация комплексных соединений в растворах. Константа нестойкостии комплексного соединения.

Содержание лабораторной работы: ознакомление с классификацией, свойствами, способами получения комплексных соединений, расчет константы нестойкости, формирование умений проведения и описания экспериментальных исследований.

Тема 10. Свойства s-элементов ПСХЭ.

Содержание лекционных занятий.

Элементы I А-группы ПСХЭ.

Водород. Особое положение водорода в периодической системе. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства. Изотопы водорода. Восстановительные свойства водорода. Гидриды, их общая характеристика. Применение водорода. Значение водорода как источника энергии.

Щелочные металлы. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, получение и применение. Физические и химические свойства. Гидриды. Оксиды, пероксиды, гидроксиды (щелочи). Свойства, способы получения. Соли, их свойства.

Элементы II А-группы ПСХЭ.

Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, получение, применение. Физические и химические свойства. Гидриды, оксиды и пероксиды, гидроксиды, получение и свойства.

Содержание лабораторной работы: изучение химических свойств соединений s-металлов I и II групп ПСХЭ, формирование способности работать самостоятельно, формирование умений проведения и описания экспериментальных исследований.

Тема 11. Свойства p-элементов III-V побочных подгрупп ПСХЭ.

Содержание лекционных занятий.

Элементы III А-группы ПСХЭ.

Алюминий. Общая характеристика. Нахождение в природе, получение, применение. Физические и химические свойства. Общая характеристика солей, их растворимость и гидролизуемость. Применение солей алюминия при очистке воды.

Галлий, индий, таллий. Общая характеристика элементов. Оксиды и гидроксиды, их свойства. Соли, растворимость и гидролизуемость.

Элементы IV А-группы ПСХЭ.

Углерод. Общая характеристика. Аллотропные модификации. Строение и свойства графита, алмаза и карбида. Активированный уголь, его адсорбционные свойства.

Кислородные соединения. Оксид углерода (IV), строение молекулы. Свойства, получение, применение. Угольная кислота и ее соли.

Оксид углерода (II), его получение, химическая связь и свойства. Карбонилы металлов. Соединения с галогенами: химическая связь и строение молекул, их свойства.

Кремний. Общая характеристика. Нахождение в природе. Силикаты и алюмосиликаты. Водородные соединения, получение, химическая связь и свойства. Соединения с галогенами, их получение, свойства и применение. Карбид кремния, его свойства и применение. Оксид кремния (IV). Кварцевое стекло. Кремниевые кислоты. Их структура и свойства. Общая характеристика соединений германия, олова, свинца.

Элементы V А-группы ПСХЭ.

Азот. Общая характеристика. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства. Степени окисления азота. Химическая связь в молекуле азота, причины химической инертности азота.

Соединения азота с водородом. Аммиак. Промышленные и лабораторные методы его получения. Физические и химические свойства. Реакции замещения, окисления, присоединения. Соли аммония. Их термическая и электролитическая диссоциация.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Оксиды азота. Химическая связь, строение молекул. Азотистая кислота, ее окислительные и восстановительные свойства. Нитриты, их получение и свойства. Азотная кислота и ее получение. Химическая связь и строение. Окислительные свойства азотной кислоты. Действие азотной кислоты на металлы и неметаллы. Царская водка. Нитраты, их получение и свойства. Термическое разложение нитратов. Азотные удобрения.

Фосфор. Общая характеристика элемента. Аллотропные модификации. Фосфиды металлов. Фосфин, его получение и свойства. Ион фосфония, структура и химическая связь. Оксиды фосфора (III, V), их получение, строение и свойства. Соли фосфорных кислот, растворимость и гидролизуемость. Фосфорные удобрения.

Мышьяк, сурьма, висмут. Общая характеристика элементов и их соединений.

Содержание лабораторной работы: изучение химических свойств соединений элементов Vгруппы ПСХЭ на примере производных азота и фосфора, формирование способности работать самостоятельно, формирование умений проведения и описания экспериментальных исследований.

Тема 12. Свойства р-элементов VI-VIII побочных подгрупп ПСХЭ

Содержание лекционных занятий.

Элементы VI А-группы ПСХЭ.

Халькогены. Кислород. Общая характеристика элемента. Нахождение в природе. Химическая связь в молекуле кислорода. Оксиды, их классификация, получение и свойства.

Озон, его получение. Химическая связь в молекуле озона, его свойства и применение. Озон как окислитель.

Вода. Строение молекулы воды и химическая связь в ней. Аномалии физических свойств воды. Вода как растворитель. Тяжелая вода. Понятие о способах очистки сточных вод в промышленности.

Пероксиды. Пероксид водорода, методы его получения, строение молекул и применение. Свойства пероксида водорода: кислотные, окислительные и восстановительные.

Сера. Общая характеристика. Нахождение в природе и получение. Физические свойства серы. Аллотропия серы. Химические свойства серы. Степени окисления.

Соединения серы с водородом. Сероводород. Методы его получения и свойства. Сульфиды.

Кислородные соединения серы. Оксид серы (IV). Использование оксида серы (IV) как консерванта в пищевой промышленности. Сернистая кислота и ее соли (гидросульфиты и сульфиты). Кислотные, восстановительные и окислительные свойства сернистой кислоты. Тиосернистая кислота, ее строение и свойства. Тиосульфаты.

Оксид серы (VI), его получение и свойства. Серная кислота. Ее свойства, строение молекулы. Применение в промышленности. Соли серной кислоты (гидросульфаты, сульфаты).

Селен, теллур, полоний. Общая характеристика. Степени окисления. Водородные соединения селена, теллура и полония и их свойства. Сопоставление их свойств со свойствами водородных соединений серы. Оксиды селена (VI) и теллура (VI). Селеновая и теллуровая кислоты. Сравнение свойств кислот селена и теллура со свойствами кислот серы.

Элементы VII А-группы ПСХЭ.

Галогены. Общая характеристика галогенов. Нахождение в природе, способы получения. Физические и химические свойства. Химическая связь в молекулах. Сопоставление физических свойств и химической активности свободных галогенов. Водородные соединения галогенов, их получение, применение. Применение соляной кислоты в промышленности.

Кислородные соединения галогенов. Принципиальная возможность их синтеза из элементарных веществ. Взаимодействие галогенов с водой и щелочами. Фторид кислорода. Кислородосодержащие кислоты хлора, брома, йода, их соли. Сопоставление кислотных и окислительных свойств кислородосодержащих кислот и их солей.

Элементы VIII А-группы ПСХЭ.

Благородные газы. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, получение, применение. Объяснение малой реакционной способности благородных газов.

Краткая характеристика химических соединений благородных газов.

Содержание лабораторной работы: изучение химических свойств серы и её соединений, формирование способности работать самостоятельно, формирование умений проведения и описания экспериментальных исследований.

Тема 13. Свойства элементов подгруппы хрома

Содержание лекционных занятий.

Элементы VI В-группы ПСХЭ.

Элементы подгруппы хрома. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе и получение. Свойства молибдена, хрома и вольфрама и их применение. Оксид и гидроксид хрома (II). Соли хрома (II). Оксид и гидроксид хрома (III). Соли хрома (III).

Оксид хрома (VI). Хромовая кислота и ее соли (хроматы). Окислительные свойства соединений хрома (VI). Применение дихромата калия при анализе качества продуктов.

Оксиды и гидроксиды молибдена (VI) и вольфрама (VI). Молибдаты и вольфраматы. Общий обзор элементов подгруппы хрома и сопоставление их свойств со свойствами элементов VI А-группы.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Содержание лабораторной работы: изучение методов получения и химических свойств соединений хрома, формирование способности работать самостоятельно, формирование умений проведения и описания экспериментальных исследований.

Тема 14. Свойства элементов подгруппы марганца

Содержание лекционных занятий.

Элементы VII В-группы ПСХЭ.

Элементы подгруппы марганца. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, получение и применение. Оксид, гидроксид и соли марганца (II). Оксид, гидроксид марганца (VI). Манганаты. Соединения марганца (VII). Марганцовая кислота и перманганаты. Окислительно-восстановительные реакции в химии марганца. Влияние среды на характер образующихся продуктов реакции. Сопоставление свойств элементов подгруппы марганца со свойствами галогенов.

Содержание лабораторной работы: изучение методов получения и химических свойств соединений марганца, формирование способности работать самостоятельно, формирование умений проведения и описания экспериментальных исследований.

Тема 15. Свойства элементов подгруппы железа

Содержание лекционных занятий.

Элементы VIII В-группы ПСХЭ. Семейство железа и платиновые металлы.

Железо, кобальт, никель. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, получение металлов в свободном состоянии. Чугун, сталь. Свойства железа. Оксиды железа. Соли железа (II) и железа (III), их свойства. Ферраты. Свойства кобальта и никеля. Оксиды и гидроксиды кобальта, никеля (II), (III). Комплексные соединения железа, кобальта и никеля. Применение металлов и их соединений.

Платиновые металлы. Общая характеристика элементов. Нахождение платиновых металлов в природе. Химические свойства платиновых металлов. Простые и комплексные соединения. Платиновые металлы как комплексообразователи. Применение их в качестве катализаторов. Сопоставление свойств платиновых металлов со свойствами элементов семейства железа.

Содержание лабораторной работы: изучение химических свойств элементов подгруппы железа и их соединений, формирование способности работать самостоятельно, формирование умений проведения и описания экспериментальных исследований.

Тема 16. Свойства элементов подгруппы меди

Содержание лекционных занятий.

Элементы I В-группы ПСХЭ.

Элементы подгруппы меди. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, получение, применение. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды, их получение и свойства. Соли, их растворимость и гидролизуемость. Комплексные соединения меди, серебра, золота. Медь как микроэлемент. Применение соединений меди, серебра. Сопоставление свойств элементов подгруппы меди со свойствами щелочных металлов.

Содержание лабораторной работы: изучение химических свойств элементов подгруппы меди и их соединений, формирование способности работать самостоятельно, формирование умений проведения и описания экспериментальных исследований.

Тема 17. Свойства элементов подгруппы цинка

Содержание лекционных занятий.

Элементы II В-группы ПСХЭ.

Элементы подгруппы цинка. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, получение, применение. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды, получение и свойства. Соли цинка, кадмия, ртути, их растворимость и гидролизуемость. Комплексные соединения. Цинк как микроэлемент. Токсичность ртути, кадмия.

Сопоставление свойств элементов подгруппы цинка со свойствами бериллия, магния и щелочноземельных металлов.

Содержание лабораторной работы: изучение химических свойств элементов подгруппы цинка и их соединений, формирование способности работать самостоятельно, формирование умений проведения и описания экспериментальных исследований.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 1			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ОК-10 , ПК-22 , ОК-8 , ПК-23	2. Реакционная способность веществ. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ. 5. Химические системы. Растворы 6. Гальванические элементы и ряд напряжений металлов 7. Коррозия металлов. 8. Электролиз растворов и расплавов электролитов. 9. Комплексные соединения
2	Письменная работа	ОК-8 , ОК-10 , ПК-22 , ПК-23	1. Основные понятия и законы химии 2. Реакционная способность веществ. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ. 3. Строение атома и химическая связь 4. Основы химической термодинамики и кинетики. 5. Химические системы. Растворы 6. Гальванические элементы и ряд напряжений металлов 7. Коррозия металлов. 8. Электролиз растворов и расплавов электролитов. 9. Комплексные соединения
3	Тестирование	ОК-8 , ОК-10 , ПК-22	1. Основные понятия и законы химии 2. Реакционная способность веществ. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ. 3. Строение атома и химическая связь 4. Основы химической термодинамики и кинетики. 5. Химические системы. Растворы 6. Гальванические элементы и ряд напряжений металлов 7. Коррозия металлов. 8. Электролиз растворов и расплавов электролитов.
	Экзамен	ОК-10, ОК-8, ПК-22, ПК-23	
Семестр 2			
	Текущий контроль		

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Лабораторные работы	ОК-8 , ОК-10 , ПК-22 , ПК-23	10. Свойства s-элементов ПСХЭ. 11. Свойства p-элементов III-V побочных подгрупп ПСХЭ. 12. Свойства p-элементов VI-VIII побочных подгрупп ПСХЭ 13. Свойства элементов подгруппы хрома 14. Свойства элементов подгруппы марганца 15. Свойства элементов подгруппы железа 16. Свойства элементов подгруппы меди 17. Свойства элементов подгруппы цинка
2	Письменная работа	ОК-8 , ОК-10 , ПК-22 , ПК-23	10. Свойства s-элементов ПСХЭ. 11. Свойства p-элементов III-V побочных подгрупп ПСХЭ. 12. Свойства p-элементов VI-VIII побочных подгрупп ПСХЭ 13. Свойства элементов подгруппы хрома 14. Свойства элементов подгруппы марганца 15. Свойства элементов подгруппы железа 16. Свойства элементов подгруппы меди 17. Свойства элементов подгруппы цинка
3	Тестирование	ОК-8 , ОК-10 , ПК-22	10. Свойства s-элементов ПСХЭ. 11. Свойства p-элементов III-V побочных подгрупп ПСХЭ. 12. Свойства p-элементов VI-VIII побочных подгрупп ПСХЭ 13. Свойства элементов подгруппы хрома 14. Свойства элементов подгруппы марганца 15. Свойства элементов подгруппы железа 16. Свойства элементов подгруппы меди 17. Свойства элементов подгруппы цинка
	Экзамен	ОК-10, ОК-8, ПК-22, ПК-23	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Семестр 1					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
Семестр 2					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Приложение. Развёрнутое содержание оценочных средств - в прикреплённом файле
F_288764064/OiNKh_Metodichki.pdf

Семестр 1
Текущий контроль
1. Лабораторные работы
Темы 2, 5, 6, 7, 8, 9
Тема 2 "Реакционная способность веществ. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ"
2.1. Лабораторная работа "Основные классы неорганических соединений".
Содержание лабораторной работы: ознакомление с номенклатурой неорганических соединений, изучение способов получения и свойств оксидов, оснований, кислот и солей.
Вопросы к защите лабораторной работы.
1. Объясните классификацию неорганических соединений.
2. Оксиды: кислотные, основные, амфотерные, - номенклатура, свойства. Привести примеры, написать уравнения реакций.
3. Основания: классификация, получение, номенклатура, свойства. Привести примеры, написать уравнения реакций.
4. Кислоты: классификация, получение, номенклатура, свойства. Привести примеры, написать уравнения реакций.

5. Соли: классификация, получение, номенклатура, свойства. Привести примеры, написать уравнения реакций.
6. Объяснить наблюдаемые в ходе проведения опытов явления.
2.2. Лабораторная работа "Окислительно-восстановительные реакции"
Содержание лабораторной работы: ознакомление с реакциями, идущими с изменением степени окисления, с типами окислительно-восстановительных реакций, с методами составления уравнений этих реакций.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Вопросы к защите лабораторной работы.
1. Какие реакции называются окислительно-восстановительными?
2. Что такое окислитель, восстановитель, степень окисления?
3. Какие процессы называются окислением, восстановлением?
4. Типы окислительно-восстановительных реакций: характеристика межмолекулярных и внутримолекулярных окислительно-восстановительных реакций. Реакции диспропорционирования.
5. Окислительно-восстановительная двойственность. Привести примеры веществ, обладающих окислительно-восстановительной двойственностью.
6. Изложите последовательность действий при использовании метода электронного баланса.
Тема 5 "Растворы"
5.1. Лабораторная работа "Гидролиз солей"
Содержание лабораторной работы: изучение гидролиза солей.
Вопросы к защите лабораторной работы.
1. Что называется гидролизом солей?
2. В чем сущность гидролиза солей?
3. Какие соли подвергаются гидролизу?
4. Какие соли не подвергаются гидролизу? Приведите примеры.
5. Приведите примеры гидролиза солей по катиону, по аниону, по катиону и аниону.
6. Одноступенчатый и многоступенчатый гидролиз. Приведите примеры солей, подвергающихся ступенчатому гидролизу по катиону, по аниону.
7. Какие факторы влияют на степень гидролиза солей?
8. Напишите уравнения реакций гидролиза в молекулярном, ионном и сокращенном ионном виде для следующих солей: карбонат натрия, хлорид натрия, ацетат аммония.
9. Всегда ли при гидролизе происходит изменение pH раствора?
10. Какой будет реакция среды в растворах следующих солей: ацетат натрия, хлорид аммония, ацетат аммония, сульфат калия?
5.2. Лабораторная работа "Растворы"
Содержание лабораторной работы: ознакомление с физико-химической природой процесса растворения, растворимостью веществ, различными видами растворов, способами выражения концентрации растворов.
Вопросы к защите лабораторной работы.
1. Дайте определения:
раствор, растворитель, растворимость, насыщенный раствор, ненасыщенный раствор, теплота растворения.
2. Перечислите и охарактеризуйте способы выражения концентрации растворов:
-массовая доля растворенного вещества;
-мольная доля растворенного вещества;
-молярная концентрация (молярность);
-молярная концентрация эквивалента (нормальность);
-моляльная концентрация (моляльность);
-титр.
3. В чем сходство и различие между растворами, химическими соединениями, механическими смесями?
Тема 6 "Гальванические элементы и ряд напряжений металлов"
Лабораторная работа "Гальванические элементы"
Содержание лабораторной работы: ознакомление с устройством и работой гальванических элементов.
Вопросы к защите лабораторной работы.
1. Объясните образование двойного электрического слоя на границе металл - раствор, возникновение электродного потенциала.
2. Что называется стандартным электродным потенциалом металла?
3. Ряд напряжений металлов. Какие выводы можно сделать из положения металла в ряду напряжений?
4. Что называется гальваническим элементом?
5. Охарактеризуйте типы гальванических элементов: гальванический элемент Вольта, Якоби-Даниэля, концентрационный гальванический элемент. Приведите примеры.
6. Как по формуле Нернста определить значение равновесного электродного потенциала металла?
7. Как рассчитывается ЭДС гальванического элемента?
8. В чем отличие гальванического элемента Якоби-Даниэля от элемента Вольта?
Тема 7 "Коррозия металлов"
Лабораторная работа "Коррозия металлов"
Содержание лабораторной работы: изучение различных видов электрохимической и химической коррозии металлов.
Вопросы к защите лабораторной работы.
1. Что такое коррозия металлов? Какие виды коррозии металлов Вы знаете?
2. В чем отличия химической и электрохимической коррозии?
3. Что представляет собой химическая коррозия? В каких средах она протекает?

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

4. Приведите примеры и уравнения реакций газовой коррозии и коррозии в неэлектролитах.
5. Каков механизм электрохимической коррозии? Виды деполяризации.
6. Объясните схему электрохимической коррозии.
7. Как называется процесс отвода электронов с катодных участков при электрохимической коррозии?
8. Каковы методы защиты металлов от коррозии?
9. Какие металлы применяются в качестве анодных покрытий на железе? Какие процессы протекают при нарушении целостности анодного покрытия во влажном воздухе?
10.Какие металлы применят в качестве катодных покрытий на железе? Какие процессы протекают при нарушении целостности катодного покрытия в кислой среде"

Тема 8 "Электролиз растворов и расплавов электролитов?

Лабораторная работа "Электролиз растворов и расплавов электролитов"

Содержание лабораторной работы: изучение электролиза водных растворов с растворимым и нерастворимым анодом, получение цинкового покрытия.

Вопросы к защите лабораторной работы.

1. Что называется электролизом? Виды электролиза.
2. Какие процессы протекают на электродах при электролизе расплава хлорида натрия?
3. Какова последовательность разряда катионов на катоде при электролизе водных растворов солей?
4. Какова последовательность разряда анионов на аноде при электролизе растворов солей с инертным анодом? Приведите примеры инертных анодов.
5. Как протекает электролиз водных растворов солей с активным (растворимым) анодом?
6. Дать формулировки и записать математически первый, второй и объединённый законы Фарадея.
7. Применение электролиза.

Тема 9 "Комплексные соединения"

Лабораторная работа "Комплексные соединения"

Содержание лабораторной работы: ознакомление с классификацией, свойствами, способами получения комплексных соединений.

Вопросы к защите лабораторной работы.

1. Объясните структуру комплексных соединений.
2. На конкретном примере покажите внешнюю, внутреннюю сферу, комплексообразователь, лиганды.
3. Какие элементы могут быть комплексообразователями? Приведите примеры.
4. Объясните классификацию комплексных соединений. Приведите примеры.
5. Номенклатура комплексных соединений. Как стоится название комплексного соединения? Приведите примеры.

6. Как протекает диссоциация комплексных соединений в растворах? Приведите пример из лабораторной работы.

7. Как определяется константа нестойкости комплексного соединения?

Критерии оценивания лабораторных работ

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если:

экспериментальная часть выполнена правильно, самостоятельно и в полном объёме; отчет по лабораторной работе оформлен в соответствии с методическими указаниями, содержит необходимые расчеты, схемы, формулы, уравнения реакций, объяснения наблюдаемых явлений и полученных результатов, выводы; работа представлена к защите в указанный срок; на заданные вопросы студентом даны верные, обоснованные, развернутые ответы.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если:

экспериментальная часть выполнена самостоятельно в полном объёме; отчет по лабораторной работе имеет незначительные погрешности в оформлении; работа представлена к защите в указанный срок; не на все заданные вопросы студентом даны верные, обоснованные, развернутые ответы.

Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если:

экспериментальная часть выполнена самостоятельно и в полном объёме; отчет по лабораторной работе имеет незначительные погрешности в оформлении; работа представлена к защите несколько позже указанного срока; на заданные вопросы студентом даны верные, но не всегда обоснованные и развернутые ответы.

Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если:

экспериментальная часть выполнена в полном объёме; отчет по лабораторной работе имеет некоторые погрешности в оформлении, которые студент исправляет в ходе защиты; работа представлена к защите позже указанного срока; на заданные вопросы студентом даны верные, но не всегда обоснованные и развернутые ответы.

2. Письменная работа

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Вопросы и задания для письменной работы

Тема 1 "Основные понятия и законы химии"

1. Вычислите массу вещества, содержащуюся в заданном количестве вещества:

1.1) 3,5 моль HCl; 1.2) 5,5 моль NaCl; 1.3) 0,5 моль NaOH;

1.4) 0,1 моль $AgNO_3$

2. Определите простейшую формулу соединения калия с марганцем и кислородом, если массовые доли элементов в этом веществе составляют соответственно 24,7, 34,8 и 40,5%.

3. Определите, сколько молекул содержится в одном литре воды.

4. Определите простейшую формулу химического соединения, если массовые доли составляющих его элементов равны:

H - 2,04%, S - 32,65%, O - 65,31%.

5. Вычислите количество вещества и количество вещества эквивалента в данной массе вещества:

5.1) 0.49 г H_2SO_4; 5.2) 16,0 г NaOH; 5.3) 39,0 г Na_2S; 5.4) 53,0 г Na_2CO_3

6. Вычислите количество вещества и количество вещества эквивалента в заданной массе вещества: 157,5 г азотной кислоты; 74 г гидроксида бария; 49 г фосфорной кислоты.

Тема 2 "Реакционная способность веществ"

1. Приведите три примера реакций между оксидом элемента 2-го периода и оксидом элемента 4-го периода периодической системы.

2. Составьте формулы солей: гидроксохлорида меди (II) и гидрофосфата бария. Напишите уравнения реакций превращения этих солей в средние соли.

3. Составьте формулы дигидрофосфата кальция, гидроксохлорида хрома (III), карбоната калия.

4. Напишите уравнение реакции превращение гидроксохлорида хрома (III) в хлорид хрома (III).

5. Исходя из гидроксида кальция и фосфорной кислоты, составьте формулы всех теоретически возможных солей, назовите их по международной номенклатуре.

6. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции методом электронного баланса. Найдите окислитель и восстановитель.

$Cr(NO_3)_2+Br_2+KOH \rightarrow K_2CrO_4+KBr+KNO_3+H_2O$

7. Определите типы окислительно-восстановительных реакций. Укажите окислитель и восстановитель

a. $H_2S+8HNO_3=H_2SO_4+8NO_2+4H_2O$

b. $2H_2S+H_2SO_3=3S+3H_2O$

c. $2Pb(NO_3)_2=2PbO+4NO_2+O_2$

d. $3HNO_2=HNO_3+2NO+H_2O$

e. $NH_4NO_2=N_2+2H_2O$

Тема 3 "Строение атома и химическая связь"

1. Напишите полные электронные формулы атомов следующих элементов: лантан, актиний, хром, платина, вольфрам, железо, кобальт, никель, олово, марганец, радий, гафний, германий, бром, висмут, дубний.

Изобразите распределение валентных электронов по квантовым ячейкам в стационарном и возбужденном состоянии.

2. Укажите все возможные валентности атомов серы, фосфора и хлора в химических соединениях

3. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное и спиновое. Дать характеристику, привести примеры.

4. Определите тип гибридизации центрального атома в молекулах: CH_4, BH_3, NH_3, BeF_2, PCl_5. Укажите геометрическое строение этих молекул.

5. Определите кратность связи методом МО ЛКАО в молекулах: H_2, O_2, Cl_2, N_2, Br_2.

6. Укажите вид связи в молекулах: KBr, CH_4, PCl_5, CO, LiCl, KCl, NaCl, HCl, NH_3, NaBr, KF.

7. Укажите, какой вид химической связи реализуется между атомами элементов с порядковыми номерами 1 и 17, 3 и 9

Тема 4 "Химическая термодинамика и кинетика"

1. Вычислите изменение свободной энергии Гиббса и определите возможность протекания реакции при T = 298 K:

Fe_2O_3 (тв) + $3H_2$ (г) $\rightarrow$ 2Fe(тв) + $3H_2O$ (г)

Стандартные значения термодинамических функций взять в справочнике.

2. Температурный коэффициент реакции равен 3. Определите, как изменится скорость реакции при повышении температуры от 300 K до 320 K.

3. Рассчитать энтальпию превращения графита в алмаз, если энтальпия сгорания графита = -393,4 кДж/моль, а алмаза = -395,28 кДж/моль.

4. При температуре кипения бензола ($T_к$ = 353 K) жидкость и пар равновесны. Чему равна энтропия испарения, если энтальпия испарения составляет 34,3 кДж/моль?

5. Вычислить ΔG в реакции и K равновесия:

SO_2 (г) + NO_2 (г) $\rightarrow$ SO_3(г) + NO (г)

Стандартные значения термодинамических функций взять в справочнике.

Тема 5 "Химические системы. Растворы"

1. Определите массу гидроксида натрия, содержащуюся в 500 мл его 1М водного раствора.

2. Определите водородный показатель (pH) раствора гидроксида калия, имеющего концентрацию 0,01 моль/л.

3. Определите процентную концентрацию раствора, полученного при растворении 50 г нитрата серебра в 150 г воды.

4. Определите число молей соляной кислоты, содержащихся в 500 мл её 2М раствора.

5. Определите титр раствора, содержащего 4 г NaOH в 200 мл раствора.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

6. Приведите примеры солей, которые подвергаются гидролизу по катиону, по аниону. По катиону и аниону одновременно. Напишите уравнения реакций. Какие соли не подвергаются гидролизу?

Тема 6 "Гальванические элементы и ряд напряжений металлов"

1. Составьте схему гальванического элемента Вольта, образованного цинковым и магниевым электродами. Напишите уравнения электродных процессов.

2. Вычислите э.д.с. гальванического элемента:

Zn/ Zn(NO3)2, 0,1M // Ni(NO3)2, 1M /Ni

Напишите уравнения электродных процессов, изобразите схему гальванического элемента.

3. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых железо было бы катодом, а в другом -анодом. Напишите для каждого из этих элементов электронные уравнения реакций, протекающих на аноде и катоде. Рассчитайте э.д.с. этих гальванических элементов для стандартных условий.

4. Вычислите э.д.с. гальванического элемента:

Mg / MgSO4, 0,1M // CuSO4, 0,1M / Cu.

Напишите уравнения электродных процессов, изобразите схему гальванического элемента.

5. Составьте схему гальванического элемента Вольта, образованного медным и цинковым электродами. Напишите уравнения электродных процессов.

Тема 7 "Коррозия металлов"

1. Железо находится в контакте:

a. с оловом;

b. с цинком.

Укажите, какой металл будет окисляться в каждом из этих случаев. Напишите схему коррозионных процессов во влажном воздухе и в растворе серной кислоты.

2. Какое покрытие металла называется анодным и какое катодным? Назовите несколько металлов, которые могут служить для анодного и катодного покрытия железа. Составьте уравнения анодного и катодного процессов, происходящих при коррозии железа, покрытого цинком во влажном воздухе.

3. Две железные пластины, частично покрытые одна оловом, другая медью, находятся во влажном воздухе. На какой из этих пластинок быстрее образуется ржавчина? Почему?

Составьте уравнения процессов коррозии этих пластинок.

4. В чем заключается сущность протекторной защиты металлов от коррозии? Приведите пример протекторной защиты железа в нейтральной среде

Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.

5. Объясните, почему оцинкованное железо во влажном воздухе не корродирует даже при нарушении покрытия, а луженое железо (покрытое тонким слоем олова) быстро покрывается ржавчиной.

Напишите схему коррозионных процессов.

6. Железо покрыто никелем. Какой из металлов будет корродировать в случае разрушения поверхности покрытия? Напишите схему коррозионных процессов:

a. во влажном воздухе; b. в растворе соляной кислоты.

Тема 8 "Электролиз растворов и расплавов электролитов"

1. Электролиз водного раствора сульфата меди (II) продолжался в течение 3,5 часа при силе тока 1 А. Определите массу меди, которая выделится при электролизе. Напишите уравнения электродных процессов.

2. Вычислите эквивалент хрома, учитывая, что при пропускании через раствор его соли тока силой 10А в течение 30 минут на катоде выделилось 3,25 г хрома.

3. Напишите уравнения реакций, протекающих на электродах при электролизе водного раствора нитрата никеля: а) с графитовым анодом; б) с никелевым анодом.

4. Электролиз раствора хлорида цинка проводится с нейтральным анодом в течение 6 часов при силе тока 3А. Напишите уравнения электродных процессов и вычислите количества веществ, выделившихся на электродах.

5. Через раствор сульфата железа (II) пропускали ток силой 13,4 А в течение 1 часа. Определить количество железа, которое выделилось на катоде, если выход по току был равен 70%. Напишите уравнения реакций, протекающих на инертных электродах.

6. Напишите уравнения реакций, протекающих на инертных электродах при электролизе раствора хлорида магния. Сколько времени необходимо вести электролиз при силе тока 2 А, чтобы на катоде выделилось 2,43 г вещества

Тема 9 "Комплексные соединения"

1. Комплексное соединение имеет формулу K2[Co(NO2)4(NH3)2].

Приведите название комплексного соединения, определите заряд комплексного иона, степень окисления и координационное число комплексообразователя. Напишите процессы первичной и вторичной диссоциации и выражение константы нестойкости комплексного соединения.

2. Приведите название комплексного соединения, формула которого

K [Ag (CN)2]. Определите заряд комплексного иона, степень окисления и координационное число комплексообразователя. Напишите процессы первичной и вторичной диссоциации и выражение константы нестойкости комплексного соединения.

3. Приведите название комплексного соединения формулы K2 [Zn (CN)4]. Определите заряд комплексного иона, степень окисления и координационное число комплексообразователя. Напишите процессы первичной и вторичной диссоциации и выражение константы нестойкости комплексного соединения.

4. Комплексное соединение имеет формулу [Cr (H2O)5 Br]Br.
Приведите название комплексного соединения, определите заряд комплексного иона, степень окисления и координационное число комплексообразователя. Напишите процессы первичной и вторичной диссоциации и выражение константы нестойкости комплексного соединения.
5. Комплексное соединение имеет формулу Na3[Fe(SCN)6].
Приведите название комплексного соединения, определите заряд комплексного иона, степень окисления и координационное число комплексообразователя. Напишите процессы первичной и вторичной диссоциации и выражение константы нестойкости комплексного соединения.
6. Приведите название комплексного соединения формулы [Pt (NH3)2 Cl2]. Определите заряд комплексного иона, степень окисления и координационное число комплексообразователя. Напишите процессы первичной и вторичной диссоциации и выражение константы нестойкости комплексного соединения.

Критерии оценивания письменных работ
Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если:
правильно выполнены все задания, продемонстрирован высокий уровень владения материалом, проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. Ответы студента, включая решение задач, уравнения химических реакций, формулы, расчеты, выводы, верны по содержанию, показывают связь теоретических положений с практикой, в том числе с будущей профессиональной деятельностью.
Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если:
правильно выполнена большая часть заданий, присутствуют незначительные ошибки, продемонстрирован хороший уровень владения материалом, проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. Ответы студента, включая решение за-дач, уравнения химических реакций, формулы, расчеты, выводы, в целом верны по содержанию, показывают связь теоретических положений с практикой, в том числе с будущей профессиональной деятельностью, но содержат некоторые погрешности.
Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если:
задания выполнены более чем наполовину, присутствуют серьёзные ошибки, продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом, проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если:
задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. Ответы студента, включая решение задач, уравнения химических реакций, формулы, расчеты, выводы, не верны или содержат грубые ошибки и являются недостаточно обоснованными.

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах:
 в команде Microsoft Teams;
 в Виртуальной аудитории.

3. Тестирование
Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Примеры тестовых заданий
1. Во сколько раз изменится скорость реакции: 2SO2+O2 = 2SO3 при повышении давления в системе в 3 раза?
1. 1. увеличится в 18 раз
1. 2. увеличится в 9 раз
1. 3. увеличится в 6 раз
1. 4. увеличится в 27 раз
2. Значение водородного показателя pH > 7 имеют водные растворы солей:
2.1. NaNO3, CuCl2
2.2. KCl, NH4COOH
2.3. Li2SO4, KF
2.4. K2CO3, Na2SO4
3. Гидролизу только по катиону подвергается соль, образованная:
3.1. слабой кислотой и сильным основанием
3.2. сильной кислотой и слабым основанием
3.3. сильной кислотой и сильным основанием
3.4. любая соль
4 Молярная концентрация раствора, содержащего 0,98 г H2SO4 в 100 мл раствора равна:
4.1. 0,1 моль/л
4.1. 2 моль/л
4.3. 4 моль/л
4.4. 0,5 моль/л

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

4.5. 0,20 моль/л
5. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором пропорционально мольной доле растворённого вещества".
Приведённое выражение представляет собой
5.1. закон Гесса
5.2. закон Рауля
5.3 .закон Фарадея
5.4. закон Ома
5.5 принцип Паули
6. Указать, сколько молекул воды образуется в реакции:
$Cu + HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$:
6.1. 4
6.2. 3
6.3. 5
6.4. 6
6.5. 8
7. В уравнении реакции
$FeSO_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$
коэффициент перед серной кислотой равен:
7.1. 8
7.2. 5
7.3. 4
7.4. 3
7.5. 2
8. Химическая реакция в растворе возможна между следующими веществами:
8.1. $CaCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$
8.2. $KMnO_4 + H_2CO_3 \rightarrow$
8.3. $KNO_3 + CH_3COOH \rightarrow$
8.4. $H_2S + Na_2SO_4 \rightarrow$
9. Кислая соль может быть получена в реакции:
9.1. $NaOH$ (недостаток) $+ H_3PO_4 \rightarrow$
9.2. $HCl + NH_4OH \rightarrow$
9.3. $CuCl_2 + NaOH$(недостаток) $\rightarrow$
9.4. $FeSO_4 + KOH$(избыток) $\rightarrow$
9.5. $Ca(OH)_2 + HNO_3 \rightarrow$
10. Название соединения $Cu(H_2AsO_4)_2$ по международной номенклатуре:
10.1. Дигидроарсенат меди (II)
10.2. Дигидроксоарсенат меди (II)
10.3. Дигидроарсенат меди (I)
10.4. Дигидроарсенит меди (I)
11. В молекуле некоторой кислой соли содержится атом водорода, способный к замещению на металл. При замещении образуется фосфат кальция $Ca_3(PO_4)_2$. Название исходной соли:
11.1. Гидроксофосфат кальция
11.2. Дигидроксофосфат кальция
11.3. Гидрофосфит кальция
11.4. Гидрофосфат кальция
12. При протекании тока через последовательно включенные электролизеры с растворами $AgNO_3$ и $CuSO_4$ в первом электролизере выделилось 1,118г металлического серебра. Масса меди, выделившейся за это же время во втором электролизере, равна:
12.1. 0,331 г
12.2. 0,662 г
12.3. 0,438 г
12.4. 0,536 г
12.5. 0,213 г
13. Электролиз водного раствора $NiSO_4$ проводился в течение 1 часа при силе тока 2 А. Мас-са никеля, которая выделилась на катоде, равна
13.1. 2,2 г
13.2. 4,4 г
13.3. 6,8 г
13.4. 8,7 г
13.5. 0,5 г

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

14. При электролизе водного раствора с инертными электродами ионы Zn2+, Ni2+, Mg2+, Cd2+, Ag+ выделяются из раствора в следующем порядке:
14.1. Ag+, Ni2+, Cd2+, Zn2+, Mg2+
14.2. Ni2+, Mg2+, Cd2+, Zn2+, Ag+
14.3. Mg2+, Zn2+, Cd2+, Ni2+, Ag+
14.4. Cd2+, Ni2+, Ag+, Zn2+, Mg2+
14.5. Zn2+, Mg2+, Cd2+, Ni2+, Ag+
15. Для протекторной защиты железных изделий от коррозии в нейтральной водной среде может применяться:
15.1. кобальт
15.2. олово
15.3. магний
15.4. никель
15.5. медь
16. Стандартная ЭДС гальванического элемента Zn/ Zn(NO3)2 // AgNO3 / Ag равна:
16.1. 1,56 В
16.2. 0,80 В
16.3. - 0,78 В
16.4. 0,65 В
16.5. 1,25 В
17. Процессом, который характеризуется наибольшим возрастанием энтропии, является:
17.1. охлаждение
17.2. нагревание
17.3. испарение
17.4. конденсация
17.5. кристаллизация
18. Центральный атом находится в состоянии sp3-гибридизации в молекуле
18.1. BeCl2
18.2. CCl4
18.3. C2H4
18.4. BH3
19. Укажите ряд соединений, в молекулах которых реализуется только ионная связь:
19.1. KBr, CH4, PCl5, BeH2
19.2. CO, Br2, LiCl, Na2O
19.3. LiCl, KF, NaCl, KBr
19.4. HCl, NH3, NaBr, O2
19.5. Cu, H2, KF, NaCl
20. Металлом, наиболее подверженным электрохимической коррозии при контакте с оловом, является:
20.1. железо
20.2. медь
20.3. магний
20.4. свинец
20.5. кобальт
21. При контакте железа с медью в растворе серной кислоты протекают следующие процес-сы
21.1. A: Fe ? 2ē Fe2+ K: 2H2O + O2 +4ē 4OH?
21.2. A: Cu ? 2ē Cu2+ K: 2H+ + 2ē H2
21.3. A: Fe ? 2ē Fe2+ K: Cu2+ + 2ē Cu
21.4. A: Cu ? 2ē Cu2+ K: Fe2+ ? 2ē Fe
21.5. A: Fe ? 2ē Fe2+ K: 2H+ + 2ē H2
22. Окислителем и восстановителем в реакции
KMnO4 + H2SO4 + FeSO4 = MnSO4 + Fe2(SO4)3 + K2SO4 + H2O
являются следующие вещества:
22.1. H2SO4 ? окислитель, FeSO4 ? восстановитель
22.2. FeSO4 ? окислитель, KMnO4 ? востановитель
22.3. KMnO4 ? окислитель, H2SO4? восстановитель
22.4. Fe2(SO4)3 ? окислитель, MnSO4 ? восстановитель
22.5. KMnO4 ? окислитель, FeSO4 ? восстановитель
23. Соль гидросульфат железа (III) имеет формулу:
23.1. Fe(HS)3
23.2. FeOHSO4
23.3. Fe(HSO3)3
23.4. Fe(HSO4)2

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

23.5. $Fe(HSO_4)_3$
24. По международной номенклатуре соединение $Ca(H_2PO_4)_2$ называется:
24.1. гидрофосфат кальция
24.2. гидрофосфит кальция
24.3. гидрофосфит кальция
24.4. дигидроксофосфат кальция
24.5. дигидрофосфат кальция

Критерии оценивания тестирования
Тестирование проводится по вариантам. В каждом варианте - 24 тестовых задания. За каждый правильный ответ начисляется 0,5 балла. Итого за тестирование студент может заработать до 12 баллов.

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах:
 в команде Microsoft Teams;
 в Виртуальной аудитории.

Экзамен
Вопросы к экзамену:
1. Основные понятия химии: моль, молярная масса, эквивалент, молярная масса эквивалента, фактор эквивалентности.
2. Основные стехиометрические законы химии: закон эквивалентов, закон постоянства со-става, закон Авогадро, закон кратных отношений.
3. Современная теория строения атома. Корпускулярно-волновые свойства элементарных частиц. Уравнение де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера.
4. Квантовые числа: главное и орбитальное, магнитное и спиновое. Энергетические уров-ни, подуровни и орбитали.
5. Формы электронных орбиталей: s-, p-, d- орбитали. Принципы заполнения атомных ор-биталей атомов: принцип Паули, правило Хунда, принцип минимума энергии.
6. Максимальная емкость энергетических подуровней. Электронные формулы строения атомов элементов. Графическое изображение электронного строения атомов.
7. Периодический закон (формулировка) и периодическая система Д.И. Менделеева. Структура периодической таблицы. Периодичность изменения свойств элементов.
8. Типы химической связи. Основные положения метода валентных связей. Способы пере-крывания электронных облаков: σ-связи и π-связи.
9. Ковалентная неполярная химическая связь.
10. Ковалентная полярная химическая связь.
11. Ионная химическая связь. Водородная связь.
12. Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации орбиталей и пространственное строение молекул.
13. Метод молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Основные положения метода МО ЛКАО. Построение энергетических диаграмм молекул и определение кратности (порядка) связи в соответствии с методом МО ЛКАО.

14. Химическая термодинамика. Термодинамические функции. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия системы. Энтальпия.
15. Закон Гесса и следствие из него. Расчет изменения энтальпии реакции. Экзотермиче-ские и эндотермические реакции. Энтальпия образования вещества.
16. Второй закон термодинамики. Энтропия. Расчет изменения энтропии реакции. Посту-лат Планка.
17. Энергия Гиббса и её изменение в ходе реакции. Условие самопроизвольного протекания химических реакций. Способы расчета энергии Гиббса. Энергия Гиббса образования ве-ществ.
18. Химическая кинетика. Задачи химической кинетики. Скорость химической реакции.
19. Зависимость скорости химической реакции от концентрации и от температуры. Кинети-ческое уравнение. Константа скорости реакции.
20. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
21. Способы выражения концентрации растворов.
22. Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля. Осмос. Закон Вант-Гоффа.
23. Водородный показатель (pH).
24. Гидролиз солей. Различные примеры гидролиза: гидролиз солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой, слабой кислотой и сильным основанием, слабой ки-слотой и слабым основанием. Константа и степень гидролиза.
25. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислители и восстановители. Метод электронного баланса.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

26. Типы окислительно-восстановительных реакций: межмолекулярные, внутримолекуляр-ные, реакции самоокисления-самовосстановления (диспропорционирования)
27. Электродные потенциалы. Механизм возникновения электродного потенциала на границе металл-раствор.
28. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста.
29. Ряд напряжений металлов.
30. Гальванический элемент Вольта.
31. Гальванический элемент Якоби-Даниэля.
32. Концентрационный гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента.
33. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Схема электрохимиче-ской коррозии. Деполяризация кислородная и водородная.
34. Коррозия при контакте двух металлов. Коррозия при неравномерной аэрации.
35. Защита металлов от коррозии. Анодные и катодные защитные металлические покрытия. Метод протекторов. Ингибиторы коррозии.
36. Электролиз расплавов электролитов.
37. Электролиз растворов электролитов с нерастворимым (инертным) анодом.
38. Электролиз растворов электролитов с активным (растворимым) анодом.
39. Законы электролиза.
40. Основные классы неорганических соединений. Оксиды: кислотные, основные, амфотер-ные, безразличные. Номенклатура и свойства оксидов.
41. Основания: классификация, номенклатура и свойства оснований. Амфотерные гидроксиды. Структурные формулы оксидов.
42. Кислоты: бескислородные, кислородсодержащие. Свойства кислот.
43. Соли: основные, кислые, средние (нормальные). Номенклатура, способы получения солей. Химические свойства солей.
44. Комплексные соединения, строение, классификация, номенклатура. Свойства комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений в растворах.

Критерии оценивания экзамена

Оценка "отлично" ставится, если обучающийся

полностью ответил на два вопроса, при этом обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, преду-смотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценка "хорошо" ставится, если обучающийся:

обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности

Оценка "удовлетворительно" ставится, если обучающийся: обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" ставится, если обучающийся:

не ответил ни на один вопрос экзаменационного билета, а также не ответил на дополнительные вопросы. Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Семестр 2

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Тема 10 "Свойства s-элементов ПСХЭ"

Лабораторная работа "Свойства s-металллов"

Содержание лабораторной работы: изучить химические свойства соединений s-металлов I и II групп ПСХЭ.

Вопросы к защите лабораторной работы.

1. Какая связь между химической активностью щелочных металлов и строением их атомов?
2. Назовите сходные и отличительные черты щелочных и щелочноземельных металлов.
3. Натрий. Получение и применение. Свойства гидроксидов и солей. Примеры их получения и применения.
4. Калий, получение, применение. Свойства гидроксидов и солей, примеры их получения и применения.
5. Кальций, получение, применение. Свойства гидроксидов и солей, примеры их получения и применения.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

6. Магний, получение, применение. Свойства гидроксидов и солей, примеры их получения и применения.
Тема 11 "Свойства р-элементов III-V побочных подгрупп ПСХЭ"
Лабораторная работа "Свойства р-элементов V группы"
Содержание лабораторной работы:
Вопросы к защите лабораторной работы.
1. Азот. Общая характеристика. Нахождение в природе. Получение.
2. Физические и химические свойства. Степени окисления азота.
3. Химическая связь в молекуле азота, причины химической инертности азота.
4. Кислородные соединения азота.
5 Азотистая кислота, ее окислительные и восстановительные свойства.
6. Нитриты, их получение и свойства.
7. Азотная кислота. Химическая связь и строение. Окислительные свойства азотной кислоты
8. Нитраты, их получение и свойства.
9. Фосфор. Общая характеристика элемента.
10. Фосфорная кислота и ее свойства.
11. Соли фосфорных кислот, растворимость и гидролизуемость.
Тема 12 "Свойства р-элементов VI-VIII побочных подгрупп ПСХЭ"
Лабораторная работа "Свойства соединений серы"
Вопросы к защите лабораторной работы
1. Сера. Общая характеристика. Нахождение в природе и получение. Физические свойства серы. Аллотропия серы. Химические свойства серы. Степени окисления.
2. Соединения серы с водородом. Сероводород. Методы его получения и свойства. Сульфиды.
3. Кислородные соединения серы. Оксид серы (IV). Сернистая кислота и ее соли (гидросульфиты и сульфиты).
4. Кислотные, восстановительные и окислительные свойства сернистой кислоты.
5. Тиосернистая кислота, тиосульфаты.
6. Оксид серы (VI), его получение и свойства. Серная кислота. Ее свойства, строение молекулы.
7. Соли серной кислоты (гидросульфаты, сульфаты).
Тема 13 "Свойства элементов подгруппы хрома"
Лабораторная работа "Хром и его соединения"
Вопросы к защите лабораторной работы
1. Общая характеристика элементов подгруппы хрома. Электронные конфигурации атомов хрома, молибдена, вольфрама. Какие степени окисления проявляют эти элементы в соединениях?
2. Нахождение хрома в природе и методы промышленного получения его из руд. Использование металлического хрома и его сплавов в технике.
3. Физические и химические свойства хрома (отношение к кислороду, галогенам, углероду, азоту, фосфору, воде, щелочам, кислотам).
4. Оксиды и гидроксиды хрома, их производные.
5. Свойства соединений хрома (II).
6. Амфотерные свойства оксида и гидроксила хрома (III).
7. Восстановительные свойства соединений трехвалентного хрома.
8. Хромовая и дихромовая кислоты, хромовый ангидрид. Хроматы и дихроматы.
9. Окислительные свойства соединений хрома (VI).
Тема 14 "Свойства элементов подгруппы марганца"
Лабораторная работа "Марганец и его соединения"
Вопросы к защите лабораторной работы
1. Общая характеристика элементов подгруппы марганца.
2. На примере марганца и хлора показать, каково сходство и различие в строении атомов и свойствах элементов главной и побочной подгрупп седьмой группы периодической системы.
3. Получение марганца из руд, использование в технике.
4. Химические свойства марганца: отношение к кислороду, воде, неметаллам-окислителям, кислотам, щелочам.
5. Какие степени окисления может проявлять марганец в своих соединениях? Как изменяются основные и кислотные свойства в ряду оксидов и гидроксидов марганца по мере увеличения его степени окисления?
6. Соединения марганца (II), их получение, свойства. Написать уравнение реакции, характеризующее восстановительные свойства марганца (II).
7. Получение и свойства оксидов и гидроксидов марганца (IV). Напишите уравнения реакций, в которых соединения марганца (IV) проявляют: а) окислительные, б) восстановительные свойства.
8. Манганаты: получение, окислительные и восстановительные свойства.
9. Оксид марганца (VII), марганцовая кислота, перманганаты.
10. Напишите уравнения реакций характеризующие окислительные свойства перманганатов в кислой, нейтральной и щелочной средах.
Тема 15 "Свойства элементов подгруппы железа"
Лабораторная работа "Свойства элементов подгруппы железа"

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Вопросы к защите лабораторной работы.
1. Общая характеристика элементов подгруппы железа. Нахождение в природе.
2. Получение железа из руд, использование в технике.
3. Химические свойства железа, кобальта, никеля: отношение к кислороду, воде, неметаллам-окислителям, кислотам, щелочам.
4. Какие степени окисления могут проявлять железо, кобальт, никеля в своих соединениях?
5. Как изменяются основные и кислотные свойства в ряду оксидов и гидроксидов железа по мере увеличения его степени окисления?
6. Получение и свойства оксидов железа, кобальта, никеля. Написать уравнения соответствующих реакций.
7. Получение и свойства гидроксидов железа, кобальта, никеля. Написать уравнения соответствующих реакций.
Тема 16 "Свойства элементов подгруппы меди"
Лабораторная работа "Свойства металлов подгруппы меди"
Вопросы к защите лабораторной работы.
1. Напишите электронные формулы меди, серебра, золота.
2. Дайте общую характеристику d-элементов первой группы на основе электронного строения их атомов. Чем объясняется эффект "провала" электрона для этих элементов?
3. Как согласовать способность атомов d-элементов первой группы проявлять валентность выше единицы с электронной структурой этих атомов?
4. Сравните строение и радиусы атомов d- и s-элементов первой группы, находящихся в одном периоде. Объясните причину различия в свойствах элементов цезия и золота.
5. Какую степень окисления проявляют в соединениях медь, серебро и золото? Какая степень окисления наиболее характерна для каждого из них?
Тема 17 "Свойства элементов подгруппы цинка"
Лабораторная работа "Свойства металлов подгруппы цинка"
Вопросы к защите лабораторной работы.
1. Дайте общую характеристику d-элементов второй группы периодической системы. В чем проявляется устойчивость электронной конфигурации (n-l)d10 в атомах этих элементов?
2. Чем можно объяснить, что s- и d-элементы второй группы намного ближе между собой по свойствам, чем элементы первой группы?
3. Какое место в ряду напряжений занимают Zn, Cd, Hg? Как это отражается на их реакциях с кислотами?
4. Может ли кадмий вытеснять цинк и ртуть из растворов их солей?
5. Химически чистый цинк медленно растворяется в разбавленных серной и соляной кислотах. Почему интенсивность взаимодействия с кислотами резко возрастает, если коснуться металла медной проволокой или добавить в раствор кислоты соль меди?
6. До каких продуктов может восстанавливать Zn азотную кислоту по мере ее разбавления? Напишите уравнения этих реакций.
7. Укажите возможные продукты восстановления серной кислоты цинком и напишите уравнения соответствующих реакций.
8. Напишите качественные реакции на соединения цинка.

Критерии оценивания лабораторных работ
Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если:
экспериментальная часть выполнена правильно, самостоятельно и в полном объёме; отчет по лабораторной работе оформлен в соответствии с методическими указаниями, содержит необходимые расчеты, схемы, формулы, уравнения реакций, объяснения наблюдаемых явлений и полученных результатов, выводы; работа представлена к защите в указанный срок; на заданные вопросы студентом даны верные, обоснованные, развернутые ответы.
Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если:
экспериментальная часть выполнена самостоятельно в полном объёме; отчет по лабораторной работе имеет незначительные погрешности в оформлении; работа представлена к защите в указанный срок; не на все заданные вопросы студентом даны верные, обоснованные, развернутые ответы.
Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если:
экспериментальная часть выполнена самостоятельно и в полном объёме; отчет по лабораторной работе имеет незначительные погрешности в оформлении; работа представлена к защите несколько позже указанного срока; на заданные вопросы студентом даны верные, но не всегда обоснованные и развернутые ответы.
Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если:
экспериментальная часть выполнена в полном объёме; отчет по лабораторной работе имеет некоторые погрешности в оформлении, которые студент исправляет в ходе защиты; работа представлена к защите позже указанного срока; на заданные вопросы студентом даны верные, но не всегда обоснованные и развернутые ответы.

2. Письменная работа
Темы 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Вопросы и задания для письменной работы

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

1. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить ниже приведённые превращения. Реакции ионного обмена запишите в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Для окислительно-восстановительных реакций составьте электронные уравнения процессов окисления и восстановления, укажите окислитель и восстановитель, подберите коэффициенты методом электронного баланса.

1.1. Fe → FeO → FeSO4 → Fe(OH)2 → Fe(OH)3

1.2. Zn → ZnSO4 → Na2[Zn(OH)4] → ZnCl2 → ZnS

1.3. Fe(OH)3 → FeOH(NO3)2 → Fe(NO3)3 → Fe2O3 → Fe2(SO4)3

1.4. Al → Al2(SO4)3 → Al(OH)3 → Na[Al(OH)4] → AlCl3

1.5. Cu → Cu(NO3)2 → CuO → CuCl2 → Cu(OH)2

1.6. N2O5 → HNO3 → Cu(NO3)2 → Cu(OH)2 → CuO

1.7. C → CO → CO2 → CaCO3 → Ca(HCO3)2

1.8. Cr → CrCl2 → Cr(OH)2 → Cr(OH)3 → Cr(NO3)3

1.9. Cr → CrCl3 → Cr(OH)3 → Na3[Cr(OH)6] → Na2CrO4

1.10. NaCl → Na_2CO_3 → $NaHCO_3$ → NaCl → NaOH

Укажите названия исходных веществ и продуктов реакций.

2. В алюмотермическом процессе из оксида железа (III) массой 32 г образовалось железо массой 20 г. Рассчитайте практический выход железа в процентах от теоретического.

3. Одну из двух одинаковых порций гидрокарбоната натрия NaHCO3 прокалили, а затем обе порции раздельно обработали избытком хлороводородной кислоты. В каком случае и во сколько раз объем газа, образовавшегося при действии кислоты, больше?

4. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить следующие превращения:

SO2 → Na2SO3 → NaHSO3 → Na2SO3 → Na2SO4

5. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить следующие превращения:

Mg → MgSO4 → Mg(NO3)2 → MgO → (CH3COO)2Mg

6. Составьте уравнения химических реакций, позволяющих осуществить следующие превра-щения:

P → P2O5 → H3PO4 → Ca3(PO4)2 → H3PO4

7. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить следующие превращения.

Na2O → NaOH → Na2CO3 → NaHCO3 → CO2

Укажите названия исходных веществ и продуктов реакций.

8. Приведите примеры образования соли: а) из двух простых веществ;

б) из двух сложных веществ; в) из простого и сложного вещества.

9. Определите, какую массу фосфора надо сжечь для получения оксида фосфора (V) массой 7,1 г.

10. В избытке соляной кислоты растворили магний массой 6 г и цинк массой 6,5 г. Определите, какой объем водорода, измеренный при нормальных условиях, выделится при этом.

11. Определите, какая масса хлорида аммония образуется при взаимодействии хлороводо-рода массой 7,3 г с аммиаком массой 5,1 г.

Какой газ останется в избытке? Определите массу избытка.

12. Определите, какая масса хлорида натрия образуется при обработке 15 г карбоната натрия, содержащего 15% примесей, избытком соляной кислоты.

13. Смесь железа, меди и алюминия обработали концентрированной азотной кислотой на хо-лоду. Какие металлы растворились при этом? Напишите уравнения химических реакций.

14. Смесь оксидов меди (II) и железа (III) массой 95,5 г восстановили водородом. При дейст-вии на продукты избытка хлороводородной кислоты выделилось 4,48 л водорода (н.у.). Определите массу меди, образовавшейся при восстановлении.

15. При взаимодействии 6,0 г металла с водой выделилось 3,36 л водорода (н.у.). Определите этот металл, если он в своих соединениях двухвалентен.

Критерии оценивания письменных работ

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если:

правильно выполнены все задания, продемонстрирован высокий уровень владения материалом, проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. Ответы студента, включая решение задач, уравнения химических реакций, формулы, расчеты, выводы, верны по содержанию, показывают связь теоретических положений с практикой, в том числе с будущей профессиональной деятельностью.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если:

правильно выполнена большая часть заданий, присутствуют незначительные ошибки, продемонстрирован хороший уровень владения материалом, проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. Ответы студента, включая решение за-дач, уравнения химических реакций, формулы, расчеты, выводы, в целом верны по содержанию, показывают связь теоретических положений с практикой, в том числе с будущей профессиональной деятельностью, но содержат некоторые погрешности.

Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если:

задания выполнены более чем наполовину, присутствуют серьёзные ошибки, продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом, проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если:

задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. Ответы студента, включая решение задач, уравнения химических реакций, формулы, расчеты, выводы, не верны или содержат грубые ошибки и являются недостаточно обоснованными.

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах:

- в команде Microsoft Teams;
- в Виртуальной аудитории.

3. Тестирование

Темы 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Примеры тестовых заданий

1. В ряду молекул HCl - HBr - HI полярность ковалентной связи...

1.1. усиливается;

1.2. уменьшается;

1.3. сначала усиливается, затем уменьшается;

1.4. остается практически неизменной.

2. Характер оксидов в ряду MnO - Mn2O3 - MnO2 - MnO3 - Mn2O - изменяется...

2.1. от кислотного к основному;

2.2. от основного к амфотерному;

2.3. от основного к кислотному;

2.4. все оксиды имеют примерно одинаковые свойства.

3. Вещество, не взаимодействующее с оксидом фосфора (V):

3.1. оксид углерода (IV);

3.2. оксид кальция;

3.3. гидроксид калия;

3.4. вода.

4. Укажите вещество, с которым не взаимодействует азотная кислота:

4.1. P2O5

4.2. CaO

4.3. CuO

4.4. NaHCO3

4.5. Al2O3

5. Оксид серы (VI) взаимодействует с каждым из двух веществ:

5.1. вода и соляная кислота

5.2. кислород и оксид магния

5.3. вода и медь

5.4. оксид кальция и гидроксид натрия

5.5. хлороводород и серная кислота

6. Металлы, которые пассивируются концентрированной серной кислотой, -

6.1. Fe и Al

6.2. Zn и Al

6.3. Ni и Cu

6.4. Mg и Sn

16.5. Pb и Co

7. Оксид марганца (II) не реагирует с веществами:

7.1. амфотерными оксидами

7.2. кислотами

7.3. щелочами

7.4. кислотными оксидами

7.5. амфотерными гидроксидами

8. Для оксида CrO3 характерны:

8.1. окислительно-восстановительная двойственность

8.2. окислительные и кислотные свойства

8.3. восстановительные свойства

8.4. основные свойства

8.5. амфотерные свойства
9. Водород не образуется в реакции:
9.1. меди с раствором соляной кислоты,
9.2. магния с раствором соляной кислоты,
9.3. железа с раствором соляной кислоты,
9.4. никеля с раствором соляной кислоты,
9.5. цинка с раствором соляной кислоты.
10. Активность металлов и их восстановительная способность увеличивается в ряду:
10.1. Be - Mg - Ca - Sr - Ba
10.2. Ba - Mg - Ca - Sr - Be
10.3. Ba - Sr - Ca - Mg - Be
10.4. Mg - Ca - Sr - Ba - Be
10.5. Ca - Sr - Ba - Be - Mg
11. Для осушки аммиака его надо пропустить через ...
11.1. P_2O_5;
11.2. H_2SO_4 конц.;
11.3. NaOH;
11.4. $CuSO_4$.
12. Качественный состав хлорида железа (III) можно установить, используя два раствора, со-держащие соответственно ионы...
12.1. CNS^- и Ag^+;
12.2. OH^- и Ba^{2+};
12.3. CNS^- и Ba^{2+};
12.4. OH^- и H^+.
13. Состав соли $(NH_4)_2SO_4$ можно установить, используя два раствора, содержащие соответ-ственно ионы ?
13.1. OH^- и Ba^{2+};
13.2. OH^- и H^+;
13.3. Cl^- и Cu^{2+};
13.4. CO_3^{2-} и Ba^{2+}.
14. Реакция, являющаяся качественной на ион SO_4^{2-}:
14.1. $SO_3 + Ca(OH)_2 = CaSO_4 + H_2O$;
14.2. $CuSO_4 + Ni = NiSO_4 + Cu$;
14.3. $Na_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + 2NaCl$;
14.4. $3Na_2SO_4 + 2Al(OH)_3 = Al_2(SO_4)_3 + 6NaOH$.
15. Ряд, в котором все вещества при добавлении воды образуют щелочи:
15.1. Na_2O, Li, CaO, K;
15.2. Fe_2O_3, Li, CaO, Na;
15.3. Al_2O_3, CO_2, Li, Fe_2O_3;
15.4. CaO, Na_2O, Al_2O_3, Ca.
16. Ряд, в котором каждое из веществ реагирует с оксидом серы (IV):
16.1. H_2O, SO_3, NaCl;
16.2. H_2O, O_2, CaO;
16.3. Na_2O, SiO_2, H_3PO_4;
16.4. H_2O, CaO, HCl.
17. Ряд, в котором каждый из металлов реагирует с разбавленной серной кислотой:
17.1. Na, Ag, Ba;
17.2. K, Ca, Ni;
17.3. Mg, Al, Pt;
17.4. Pb, Cr, Cu.
18. Ряд, в котором каждое из веществ вступает в реакцию с водным раствором карбоната натрия:
18.1. HNO_3, CO_2;
18.2. NaCl, $CaCO_3$;
18.3. CO_2, NaOH;
18.4. O_2, $Ba(NO_3)_2$.
19. Ряд, в котором каждый из оксидов пригоден для использования в качестве осушителя (поглотителя воды):
19.1. CuO, P_2O_5;
19.2. BaO, CuO;
19.3. P_2O_5, BaO;
19.4. Fe_3O_4, P_2O_5.
20. Кислота, которую нельзя хранить ни в обычной посуде, ни в посуде из кварцевого стекла:
21.1. HNO_3;

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

21.2. H_2SiO_3;
21.3. HBr;
21.4. HF.
21. В трех пробирках находятся концентрированные растворы кислот: H_2SO_4, HCl, HNO_3. Реактив, с помощью которого можно распознать все кислоты:
21.1. $BaCl_2$;
21.2. метиловый оранжевый;
21.3. Zn;
21.4. $AgNO_3$.
22. Веществом X в цепочке превращений
$Fe(NO_3)_3 \rightarrow X \rightarrow Fe_2(SO_4)_3$
является:
22.1. гидроксид железа (III)
22.2. гидроксид калия
22.3. серная кислота
22.4. гидроксид железа (II)
22.5. сульфит железа (II)
23. Веществом X, при помощи которого можно осуществить превращение
$H_3PO_4 + X = KH_2PO_4 + H_2O$
является:
23.1. гидроксид калия
23.2. хлорид калия
23.3. сульфат калия
23..4. дигидрофосфит калия
23.5. фосфит калия
24. Укажите ряд, в котором каждое из веществ реагирует с хлороводородной кислотой:
24.1. Ca, H_2, BaO
24.2. Zn, H_2O_2 , $BaSO_4$
24.3 Al_2O_3, CO_2, Cu
24.4. MgO, Na_2CO_3, Fe
24.5. ZnO, H_2SO_4, Ag

Критерии оценивания тестирования
Тестирование проводится по вариантам. В каждом варианте - 24 тестовых задания. За каждый правильный ответ начисляется 0,5 балла. Итого за тестирование студент может заработать до 12 баллов.

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах:
 в команде -Microsoft Teams;
 в Виртуальной аудитории.

Экзамен
Вопросы к экзамену:
1. Водород. Строение атома. Изотопы водорода, их особенности. Свойства водорода. Получе-ние и применение водорода
2. Химия водорода. Окислительно-восстановительные свойства водорода. Гидриды. Класси-фикация гидридов и их свойства
3. Пероксиды. Пероксид водорода. Строение молекулы и свойства. Получение и применение пероксида водорода.
4. Вода. Строение молекулы. Физические свойства. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства воды.
5. Галогены. Строение атомов, молекул и простых веществ. Проявляемые степени окисления. Физические и химические свойства галогенов и закономерности их изменения.
Растворимость галогенов в воде и органических растворителях. Взаимодействие галогенов с водой. Окислительные свойства галогенов
6. Галогеноводороды. Строение молекул. Физические и химические свойства. Особенности фтороводорода. Получение и применение соляной кислоты.
7. Оксокислоты галогенов. Устойчивость и закономерности изменения кислотных и окислительных свойств в ряду Cl-Br-I. Оксокислоты хлора.
8. Гидриды элементов VIA-группы. Закономерности изменения физических и химических свойств. Геометрическое строение молекул. Растворимость и свойства водных растворов (кислотные и окислительно-восстановительные

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

9. Элементы VIA-группы. Строение и свойства атомов, проявляемые степени окисления. Общая характеристика элементов VIA-группы. Строение, физические и химические свой-ства простых веществ. Соединения элементов VIA-группы с водородом и кислородом.
10. Кислород и озон. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства кислорода и озона. Классификация оксидов по строению и кислотно-основным свойствам. Биологическая и экологическая роль кислорода и озона.
11. Сера. Нахождение в природе, получение и применение серы. Физические и химические свойства. Превращения серы при нагревании.
12. Оксиды серы. Получение и свойства. Взаимодействие оксидов серы с водой. Свойства сернистой и серной кислот. Сульфиты, сульфаты.
13. Сероводород. Получение, строение молекулы. Свойства сероводородной воды. Сульфиды металлов. Растворимость сульфидов в воде и кислотах. Полисульфиды.
14. Водородные соединения элементов VIA-группы. Закономерность изменения физических и химических свойств. Устойчивость и осно́вные свойства. Геометрическое строение моле-кул.
15. .Аммиак. Получение, применение, физические и химические свойства. Водные растворы аммиака. Соли аммония. Гидролиз солей аммония.
16. Оксиды азота. Свойства и устойчивость. Взаимодействие с водой. Образование в атмо-сфере и экологическая роль оксида азота(II) и оксида азота(IV).
17. Кислородсодержащие кислоты азота. Азотная и азотистая кислоты. Получение, примене-ние и свойства. Свойства солей азотной и азотистой кислот.
18. Фосфор. Физические и химические свойства. Оксиды фосфора. Строение и свойства. Ки-слородсодержащие кислоты фосфора и их соли.
19. Ортофосфорная кислота. Получение, применение и свойства. Строение аниона PO43-. Соли ортофосфорной кислоты: растворимость и гидролиз.
20. Углерод. Полиморфные модификации. Физические и химические свойства. Оксиды угле-рода. Энергетическая диаграмма молекулы CO. Физические и химические свойства CO и CO2
21. Угольная кислота и ее соли. Природные карбонаты. Карбонатная и гидрокарбонатная бу-ферные системы.
22. Кремний. Оксид кремния (IV) и его свойства. Кремниевые кислоты и их соли. Сили-кагель. Гидролиз силикатов. Силикаты в природе и промышленности
23. 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
24. Алюминий. Строение атома. Физические и химические свойства. Получение и примене-ние алюминия и его сплавов. Свойства оксида и гидроксида алюминия. Алюмотермия. Гидролиз солей алюминия.
25. Металлы IA группы. Нахождение в природе. Получение и применение. Электронное строение и закономерность изменения свойств атомов (размер, энергия ионизации, элек-троотрицательность). Физические и химические свойства. Положение щелочных металлов в ряду стандартных электродных потенциалов.
26. Натрий и калий. Получение и применение. Свойства гидроксидов и солей. Примеры их получения и применения.
27. Металлы IIA группы. Электронное строение и свойства атомов (размер, энергия иониза-ции, электроотрицательность). Физические и химические свойства.
28. Свойства оксидов, гидроксидов и солей металлов IIA группы
29. Общая характеристика переходных металлов. Строение атомов. Проявляемые степени окисления и их устойчивость. Оксиды и гидроксиды (кислотно-основные свойства) Ком-плексные соединения переходных металлов (примеры).
30. Металлы IV B группы. Строение атомов и проявляемые степени окисления. Физические и химические свойства металлов. Оксиды, гидроксиды и соли
31. Металлы VI B группы. Строение атомов. Проявляемые степени окисления и их устойчи-вость. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды металлов 6 группы: сравнительная характеристика кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов металлов VI B группы
32. Хром. Строение атома, проявляемые степени окисления и их устойчивость. Физические и химические свойства.
33. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства оксидов и гидроксидов хром. Гидролиз солей хрома. Комплексы хрома
34. 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
35. Металлы VII B группы. Строение атомов. Проявляемые степени окисления и их устойчи-вость, физические и химические свойства.
Оксиды и гидроксиды металлов VII B группы. Их устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства
36. Марганец. Строение атома и проявляемые степени окисления (примеры соединений), фи-зические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды. Их устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Комплексы марганца (II).

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

37. Оксид марганцам (VII) и марганцевая кислота. Соли марганцевой кислоты. Их окисли-тельные свойства в зависимости от pH среды (примеры).
38. Железо, кобальт и никель. Строение атомов. Проявляемые степени окисления и их устой-чивость. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды металлов в различных степенях окисления, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства
39. Железо. Строение атома и проявляемые степени окисления. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды железа. Соли железа (II) и железа(III). Гидролиз солей. Комплексы железа
40. Координационные соединения железа, кобальта и никеля. Влияние комплексообра-зования 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).
41. Металлы подгруппы меди. Строение атомов, проявляемые степени окисления, физи-ческие и химические свойства. Оксиды и гидроксиды. Свойства солей меди и серебра (растворимость, гидролиз). Комплексные соединения металлов I B группы.
42. Металлы II B 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.
43. Общие свойства металлов. Способы получения металлов
44. Оксиды неметаллов. Кислотно-основные свойства. Получение и применение (по два при-мера оксидов каждого класса).

Критерии оценивания экзамена

Оценка "отлично" ставится, если обучающийся

полностью ответил на два вопроса, при этом обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, преду-смотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценка "хорошо" ставится, если обучающийся:

обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности

Оценка "удовлетворительно" ставится, если обучающийся: обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" ставится, если обучающийся:

не ответил ни на один вопрос экзаменационного билета, а также не ответил на дополнительные вопросы. Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 1			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	20
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	18
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	3	12
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 2			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	20
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	18
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	3	12
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Коренев Ю.М., Овчаренко В.П. Общая и неорганическая химия. Учебное пособие. - http://www.inorg.chem.msu.ru/pdf/korenev.pdf

Мануйлов А.В. Основы химии. Интернет-учебник. - http://www.hemi.nsu.ru/

Методические материалы по неорганической химии СПХФА - https://www.sites.google.com/a/pharminnotech.com/kafedra-neorganiceskoj-himii-sphfa/teoreticeskij-monolog

Учебные материалы по неорганической химии химического факультета МГУ - http://www.chem.msu.ru/teaching/inorg.html

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Перед лекцией рекомендуется прочитать конспект предыдущей, чтобы актуализировать знания и осознанно приступить к освоению нового материала. В ходе лекционных занятий рекомендуется тщательно конспектировать изучаемый материал. Следует обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных процессов, механизмы химических реакций, номенклатуру соединений, практическую значимость изучаемых вопросов. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. В том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо вовремя ее восстановить, обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы освоение материала было осознанным. Наличие хороших собственных конспектов лекций - важное условие успешной подготовки к экзамену. Контроль конспектирования лекционного материала студентов может проводиться с использованием дистанционных технологий, например "Microsoft Teams" или "Виртуальная аудитория" в личном кабинете сайта https:/kpfu.ru.
практические занятия	Программа практических занятий включает разбор теоретического материала и решение задач (групповое и индивидуальное). При решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, уравнениями химических реакций. При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте http://dic.academic.ru. При решении задач на практических занятиях может потребоваться калькулятор. Практическое занятие может проводиться с использованием дистанционных технологий, например "Microsoft Teams" или "Виртуальная аудитория" в личном кабинете сайта https:/kpfu.ru.

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Работа на лабораторных занятиях предполагает выполнение экспериментальной части, анализ и оформление полученных результатов, защиту лабораторной работы, активное участие в дискуссиях. При подготовке к лабораторным работам следует использовать методические указания по дисциплине, которые выдаются на занятия в электронном виде в компьютерном классе или в бумажном исполнении в обычной аудитории. К выполнению экспериментальной части студент допускается после коллоквиума, программа которого изложена в методических указаниях к лабораторным работам. По результатам выполнения лабораторной работы оформляется отчет, который включает теоретическую и экспериментальную часть. При защите лабораторной работы следует представить отчет, ответить на вопросы коллоквиума, содержащиеся в методических указаниях к лабораторной работе, а также на вопросы преподавателя. При выполнении лабораторных работ необходимо строго соблюдать требования техники безопасности. До начала выполнения лабораторного практикума студенты сдают зачет по технике безопасности и расписываются в кафедральном журнале. Студенты, грубо нарушившие правила работы и техники безопасности в лаборатории, отстраняются от выполнения лабораторных работ до повторной сдачи зачета по технике безопасности. Контроль результатов выполненных лабораторных работ студентов может проводиться с использованием дистанционных технологий, например "Microsoft Teams" или "Виртуальная аудитория" в личном кабинете сайта https:/kpfu.ru.
самостоя-тельная работа	Самостоятельную работу следует начать сразу же после первой лекции и получения учебно-методических материалов. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы на учебных занятиях может проходить в устной, письменной или смешанной форме. Самостоятельная работа студентов по курсу включает в себя проработку и усвоение конспектов лекций; изучение учебной и методической литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники и методические пособия); подготовку к лабораторным работам и оформление отчетов; решение задач и выполнение упражнений по основным разделам курса. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения . Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами и рисунками, уравнениями химических реакций. Контроль результатов выполненных самостоятельных работ студентов может проводиться с использованием дистанционных технологий, например "Microsoft Teams" или "Виртуальная аудитория" в личном кабинете сайта https:/kpfu.ru.
письменная работа	Письменные работы проводятся по индивидуальным билетам. Письменные работы включают как теоретические вопросы, так и задачи по основным разделам курса. При подготовке к занятиям с решением задач может потребоваться калькулятор. При выполнении письменных заданий студент должен продемонстрировать умение производить химические расчеты, составлять уравнения реакций, объяснять полученные результаты, владеть современной химической номенклатурой. Контроль письменной работы студентов может проводиться с использованием дистанционных технологий, например "Microsoft Teams" или "Виртуальная аудитория" в личном кабинете сайта https:/kpfu.ru.
тестирование	В тестовых заданиях в каждом вопросе из представленных вариантов ответа правильный только один. Если Вам кажется, что правильных ответов больше, выбирайте тот, который, на Ваш взгляд, наиболее правильный. Начинать тестирование следует с тех вопросов, в ответах которых Вы не сомневаетесь. Если Вы не знаете ответа на вопрос, или не уверены в правильности, следует пропустить этот вопрос и отметить, чтобы потом к нему вернуться. При выборе правильного ответа следует действовать методом исключения, т.е. нужно последовательно исключать те ответы, которые явно не подходят. Нужно оставить время для проверки своей работы, чтобы заметить и исправить явные ошибки. Стремитесь выполнить все задания теста. Тестирование может проводиться с использованием дистанционных технологий, например "Microsoft Teams" или "Виртуальная аудитория" в личном кабинете сайта https:/kpfu.ru.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо опираться, прежде всего, на конспекты лекций, а также на источники, которые были использованы при подготовке к лабораторным работам, опросу и тестированию. Вначале следует проработать весь материал по химии окружающей среды в соответствии с программой экзамена, отметить для себя трудные вопросы, обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения курса, необходимые формулы, уравнения реакций, методики решения задач. Все возникшие вопросы нужно записать и задать преподавателю на консультации, которая проводится накануне экзамена. Экзамен проводится по билетам, в каждом билете содержится по два теоретических вопроса. Во время проведения экзамена студент должен соблюдать определенные правила поведения: запрещается разговаривать друг с другом, передавать друг другу какие-либо предметы, менять место в аудитории, пользоваться справочными материалами (учебниками, учебно-методическими пособиями, справочниками, различными записями и т.п.). Не разрешается выходить из аудитории, где проводится экзамен, без разрешения экзаменатора. Категорически запрещено использование средств связи, фото- и видеоаппаратуры, письменных заметок и иных средств хранения и передачи информации. За нарушение правил поведения студент удаляется с экзамена с выставлением неудовлетворительной оценки. Экзамен может проводиться с использованием дистанционных технологий, например "Microsoft Teams" или "Виртуальная аудитория" в личном кабинете сайта https:/kpfu.ru.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 20.03.01 "Техносферная безопасность" и профилю подготовки "Охрана природной среды и ресурсосбережение".

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.09 Общая и неорганическая химия

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 20.03.01 - Техносферная безопасность
Профиль подготовки: Охрана природной среды и ресурсосбережение
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Основная литература:

1. Глинка Н. Л. Общая химия: учебник для бакалавров, студ. нехим. спец. вузов / под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. - 18-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2012. - 898 с. - ISBN 978-5-9916-1148-0. - Текст : непосредственный. (100 экз.)

2. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. - 12-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 744 с. - ISBN 978-5-8114-6983-3. - URL: https://e.lanbook.com/book/153910 (дата обращения: 12.07.2021). - Текст : электронный.

3. Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие для вузов / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; под редакцией Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 492 с. - ISBN 978-5-8114-7334-2. - URL: https://e.lanbook.com/book/158949 (дата обращения: 12.07.2021). - Текст : электронный.

4. Иванов В. Г. Основы химии : учебник / В.Т. Иванов, О.Н. Гева. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. - 556 с. - ISBN 978-5-905554-40-7. - URL : https://znanium.com/catalog/product/1022478 (дата обращения: 05.08.2020). - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Ахметов Н. С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии : учебное пособие / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 368 с. - ISBN 978-5-8114-1716-2. - URL: https://e.lanbook.com/book/168686 (дата обращения: 12.07.2021). - Текст : электронный.

2. Мартынова Т. В. Неорганическая химия : учебник / Т.В. Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С. Агеева. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012323-3. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1206069 (дата обращения: 12.07.2021). - Текст : электронный.

3. Электрохимия. Методические указания к лабораторным работам / И.Я. Сиппель, Г.В. Маврин, Т.Р. Денисова, Е.А. Харитонова. - Наб. Челны: НЧИ КФУ, 2016. - 35 с. - Текст : непосредственный (200 экз. каф. химии и экологии).

4. Сиппель И.Я. Общая и неорганическая химия. Свойства неметаллов. Методические указания к лабораторным работам. / И.Я. Сиппель. - Набережные Челны: НЧИ КФУ, 2019. - 24 с. - Текст : непосредственный (50 экз. каф. химии и экологии).

5. Сиппель И.Я. Общая и неорганическая химия. Элементы подгрупп хрома и марганца. Методические указания к лабораторным работам. / И.Я. Сиппель. - Набережные Челны: НЧИ КФУ, 2019. - 24 с. - Текст : непосредственный (50 экз. каф. химии и экологии).

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.09 Общая и неорганическая химия

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 20.03.01 - Техносферная безопасность
Профиль подготовки: Охрана природной среды и ресурсосбережение
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ