

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

**ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

УТВЕРЖДАЮ
ДЕКАН ФФКЕП

Рябов В.А.
15.03.2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.03.01 Общая и неорганическая химия

Направление подготовки (специальность)
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки
Биология и Химия

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2018

Новокузнецк 2022

Лист внесения изменений в РПД

РПД Б1.В.03.01 Общая и неорганическая химия

Изменения по годам:

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 6а от 12.03.2020)
на 2018 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 5 от 27.02.2020)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 6 от 20.02.2020) Н.Н. Михайлова

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 6а от 11.03.2021)
на 2018 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 25.02.2021)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 6 от 17.02.2021) А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 8 от 15.03.2022)
на 2020 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 28.02.2022)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 6 от 16.02.2022) А.Г. Жукова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата / специалитета / магистратуры (выбрать)	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
3.1. Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	5
4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	12
6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)	12
6.2 Типовые контрольные задания или иные материалы	13
6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	15
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	16
а) основная учебная литература:	16
б) дополнительная учебная литература:	17
8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины	17
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	18
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, используемого программного обеспечения	19
11. Иные сведения и (или) материалы	20

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы «Общая и неорганическая химия»

1.1.В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Общая и неорганическая химия»:

<i>Коды компетенции</i>	<i>Результаты освоения ООП Содержание компетенций</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
ПК-7	способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности	Знать: основные формы и методы обучения, выходящие за рамки учебных занятий по предмету; Уметь: использовать основные формы и методы обучения, выходящие за рамки учебных занятий по предмету, для организации сотрудничества обучающихся, принципы организации учебно-исследовательской деятельности; Владеть: опытом использования форм и методов обучения, выходящих за рамки учебных занятий по предмету,
СПК-1	владеет основными химическими и физическими понятиями, знаниями фундаментальных законов химии; явлений и процессов, изучаемых химией	Знать- особенности химической формы организации материи; - фундаментальные химические законы и закономерности; - состав, строение и химические свойства простых веществ и химических соединений; Уметь - ориентироваться в вопросах химического единства неорганического и органического мира; - объяснять основные химические процессы, формулы и понятия; - применять концепции о строении и реакционной способности неорганических веществ, об электронном строении атомов и молекул; Владеть - практическими навыками изучения химического многообразия веществ на Земле; - основными химическими и физическими понятиями, знаниями законов и закономерностей химии;

1.2 получить в области осваиваемой предметной сферы следующие теоретические представления и практические умения:

знать: теоретические основы общей и неорганической химии, состав, строение и химические свойства простых веществ и химических соединений; основы химической кинетики и катализа, свойства растворов, окислительно-восстановительные реакции

уметь: на основе изученных теорий и законов устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами, применением веществ, раскрывать на примерах взаимосвязь теории и практики; проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям

владеть: приемами практического владения химической посудой, лабораторным оборудованием и приборами, проводить очистку веществ в лабораторных условиях и их

несложный синтез.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Данная дисциплина относится к профессиональному циклу, базовой части

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре. Является базой для дальнейшего изучения дисциплин естественнонаучного цикла.

Место дисциплины в формировании вида деятельности и готовности к решению профессиональных задач:

Закрепленные компетенции (код и название)	Формируемый вид (тип) профессиональной деятельности	Формируемые профессиональные задачи	Трудовые действия (ПС)
ПК-7 способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности	Педагогическая деятельность	формирование образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с применением информационных технологий	Реализация воспитательных возможностей различных видов деятельности ребенка (учебной, игровой, трудовой, спортивной, художественной и т.д.)

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (ЗЕ), 252 академических часа.

3.1. Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной (очно-заочной) формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	252	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36	
Аудиторная работа (всего):	36	-
в т. числе:		
Лекции	16	-
Семинары, практические занятия	-	
Практикумы	-	-
Лабораторные работы	20	-
Внеаудиторная работа (всего):	180	-
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
Курсовое проектирование		
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие		

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной (очно-заочной) формы обучения
групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		
Творческая работа (эссе)	-	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	180	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (экзамен)	Экзамен/36	-

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

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (<i>часов</i>)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостояте льная работа обучающих ся	
		всего	лекции	Лабораторн ые работы		
1.	Строение вещества. Основные классы неорганических соединений	54	6	6	60	УО-1, ПР, ПР-1
2.	Химический процесс. Растворы	58	4	6	60	УО-1, ПР, ПР-1
3.	Химия элементов	68	6	8	60	УО-1, ПР, ПР-1
4.	Экзамен	36				
5.	Итого	252	16	20	180	УО-4

Примечание: *

УО - устный опрос, УО-1 - собеседование, УО-2 - коллоквиум, УО-3 - зачет, УО-4 – экзамен; ПР - письменная работа, ПР-1 - тест, ПР-2 - контрольная работа, ПР-3 эссе, ПР-4 - реферат, ПР-5 - курсовая работа, ПР-6 - научно-учебный отчет по практике, ПР-7 - отчет по НИРС, ИЗ – индивидуальное задание; ТС - контроль с применением технических средств, ТС-1 - компьютерное тестирование, ТС-2 - учебные задачи, ТС-3 - комплексные ситуационные задачи

4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	Раздел 1. Строение вещества. Основные классы неорганических соединений	
1.1	Современные представления о строении атома. Электронные конфигурации атомов и ионов. Периодический закон	Доказательства сложности строения атома, планетарная модель строения атома, атомные спектры и квантовый характер энергетических изменений, постулаты Бора, корпускулярно-волновые свойства микрочастиц, электронные орбитали, квантовые числа, принципы заполнения электронных орбиталей. Электронные конфигурации атомов и ионов. Основное и возбужденное состояние атома. Периодический закон. Закономерности периодических изменений радиусов и химических свойств элементов в периодической системе.
1.2	Теория химического строения. Ковалентная связь. Ионная, металлическая и водородная связь.	Теория химического строения. Электроотрицательность. Валентность. Типы химической связи. Основные характеристики химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Метод МО ЛКАО. Ионная связь. Поляризация ионов. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения.
2.5	<i>Химические реакции. Основные классы неорганических веществ.</i>	<i>Многообразие неорганических веществ. Классификация неорганических соединений. Классификация химических реакций. Взаимосвязь основных классов неорганических соединений</i>
1.3	Координационные соединения	Координационные соединения. Основные положения координационной теории, природа химической связи, номенклатура, равновесия в системах, содержащих комплексные ионы, роль в биологии.
Темы лабораторных занятий		
1.4	Техника безопасности. Классы неорганических соединений. Химические свойства оксидов, оснований, кислот и солей.	Классы неорганических соединений. Изучение свойств кислот. Химические свойства оснований и солей. Получение гидроксидов и изучение их свойств. Получение щелочей, нерастворимых оснований, амфотерных гидроксидов и кислот.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.5	Современные представления о строении атома. Электронная структура атомов и одноатомных ионов металлов и неметаллов Периодический закон. Закономерности периодических изменений радиусов и химических свойств элементов в периодической системе.	Современные представления о строении атома. Электронная структура атомов и одноатомных ионов металлов и неметаллов. Периодический закон. Закономерности периодических изменений радиусов и химических свойств элементов в периодической системе.
1.6	Типы химических связей	Типы химической связи. Основные характеристики химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Метод МО ЛКАО. Кристаллические решетки и агрегатное состояние вещества.
1.7	Комплексные соединения.	Комплексные соединения. Изучение реакций комплексообразования с неорганическими лигандами.
	Раздел 2. Химический процесс, растворы.	
2.1	Скорость химических реакций и химическое равновесие.	Скорость химических реакций и химическое равновесие. Определение; факторы, от которых зависит скорость химических реакций, катализ, химическое равновесие и его смещение.
2.2	Растворы. Теория электролитической диссоциации. Ионное произведение воды. Гидролиз.	Растворы. Растворимость веществ в воде. Способы выражения состава растворов. Теория электролитической диссоциации, константа и степень диссоциации, сильные и слабые электролиты. Ионное произведение воды. Водородный показатель, pH. Буферные системы в живых организмах. Гидролиз, степень и константа гидролиза.
2.3	Окислительно-восстановительные равновесия и процессы.	Классификация окислительно-восстановительных реакций. Составление окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса и методом полуреакций.
2.4	Электрохимические процессы. Электролиз. Коррозия металлов.	Электродный потенциал, уравнение Нернста, гальванический элемент, окислительно-восстановительный потенциал и направление протекания ОВР, электролиз солей с растворимым и нерастворимым анодом, законы Фарадея. Коррозия металлов.
<i>Темы практических/семинарских занятий (учебным планом не предусмотрены)</i>		

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
2.5	Скорость химических реакций. Исследование смещения химического равновесия	Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ, от температуры. Смещение химического равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ.
2.6	Приготовление растворов заданной концентрации	Приготовление растворов заданной концентрации из твердого вещества и воды, из концентрированной кислоты и воды.
2.7	Электролитическая диссоциация Водородный показатель среды pH Гидролиз солей	Определение реакции среды растворов солей при гидролизе, исследование продуктов гидролиза, влияние температуры и разбавления раствора на степень гидролиза, обратимость гидролиза, полный гидролиз.
2.8	Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода и нитритов. Реакция диспропорционирования йода, зависимость окислительно-восстановительной реакции от pH-среды, определение направления редокс-процесса.
2.9	Электролиз	Выделение водорода из кислоты металлами, вытеснение одних металлов другими, электролиз раствора йодистого калия, сульфата натрия, сульфата меди, электролиз с растворимым анодом, влияние гальванической пары на процесс растворения металла в кислоте, защитные свойства металлопокрытий.
3	Раздела 3. Химия элементов	
3.1	Классификация химических элементов. Химические и физические свойства металлов. Свойства s-элементов	Классификация химических элементов. Металлы, физические свойства металлов: плотность, температура плавления, электро- и теплопроводность, механические свойства. Химические свойства металлов: взаимодействие с неметаллами, с водой, с водными растворами окислителей, с кислотами, с щелочами. Получение металлов. Бинарные соединения. Общая характеристика s-элементов. Щелочные элементы в природе. Получение и свойства щелочных металлов. Элементы главной подгруппы второй группы
3.2	Свойства p-элементов	Общая характеристика p-элементов. Элементы главной подгруппы 7 группы и их важнейшие соединения.
3.3	Элементы главной подгруппы 6 группы и их важнейшие соединения.	Элементы главной подгруппы 6 группы и их важнейшие соединения.
<i>Темы практических/семинарских занятий (учебным планом не предусмотрены)</i>		
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
3.4	Щелочные и щелочно-	Физические свойства натрия и окисление его на воздухе,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	земельные металлы	взаимодействие с водой, с растворами кислот, солей; гидролиз карбонатов и гидрокарбонатов щелочных металлов, взаимодействие магния с водой и кислотами, получение гидроксидов щелочных и щелочно-земельных металлов, свойства нерастворимых солей, окрашивание пламени солями щелочных и щелочно-земельных металлов.
3.5	Алюминий, бор и их соединения	Получение ортоборной кислоты и изучение её свойств, получение эфиров ортоборной кислоты, гидролиз тетрабората натрия, получение перлов бур, свойства металлического алюминия, получение и исследование свойств гидроксида алюминия, гидролиз солей алюминия.
3.6	Углерод и кремний	Получение и свойства углекислого газа, образование солей угольной кислоты, гидролиз солей угольной кислоты, получение кремниевой кислоты, вытеснение солей кремниевой кислоты из её солей, гидролиз солей кремниевой кислоты.
3.7	Азот. Фосфор	Получение аммиака, растворение аммиака в воде, реакция на ион аммония, образование и распад азотистой кислоты, окислительные и восстановительные свойства азотистой кислоты. Получение оксида фосфора (V), получение фосфорных кислот, соли фосфорной кислоты.
3.8	Кислород. Сера	Получение кислорода, обнаружение пероксида водорода, окислительные и восстановительные свойства пероксида водорода, Горение серы, получение оксида серы (IV) из сульфита натрия, свойства серной кислоты.
3.9	Галогены	Получение хлора, горение металлов в хлоре, взаимодействие хлора с неметаллами, хлорная вода и её свойства, получение брома и йода, получение хлороводорода и его свойства.
4.14	Хром	<i>Получение и свойства оксида хрома (III), гидроксида хрома (III), получение малорастворимых хроматов, смещение равновесия между хроматами и дихроматами, окислительные свойства соединений хрома (VI).</i>
4.15	Марганец и железо	<i>Окислительно-восстановительные свойства MnO_2, влияние среды на свойства перманганата калия, взаимодействие железа с кислотами, пассивирование и окислирование железа, получение гидроксида железа (II) и его свойства, получение гидроксида железа (III) и его свойства.</i>
4.16	Медь и цинк	<i>Получение и свойства оксидов и гидроксидов меди и цинка.</i>

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Общая и неорганическая химия»

По дисциплине «Общая и неорганическая химия» имеется рабочая программа, которую студенты получают в электронном варианте, где указаны темы лекций и лабораторных

занятий, вопросы к защите, а также задачи и упражнения. Данную программу студенты могут использовать для подготовки к лабораторным занятиям и контрольным работам. На лабораторных занятиях студентам выдаются справочные материалы.

№ п/п	Название раздела, темы	Самостоятельная работа студентов			Формы контроля
		Количество часов в соотв. с тематически м планом	Виды самостоятельной работы	Сроки выполне ния	
1	Строение вещества. Основные классы неорганических соединений	60			
1.1	Основные понятия и законы химии	12	Изучение литературы	2 нед сем	УО-1, ПР
1.2	Классификации и номенклатура неорганических веществ. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда –Лоури.	12	Изучение литературы, подготовка к лаб раб	3 нед сем	УО-1, ПР,
1.3	Основные методы синтеза и очистки неорганических соединений.	12	Изучение литературы, подготовка к лаб раб	4 нед сем	УО-1, ПР-1
1.4	Периодически и непериодически изменяющиеся свойства элементов.	12	Изучение литературы, подготовка к лаб раб	5 нед сем	УО-1, ,ПР-1
1.5	Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.	12	Изучение литературы, подготовка к лаб раб	6 нед сем	УО-1
2	Химический процесс. Растворы	60	Изучение литературы, подготовка к лаб раб		УО-1, ПР,ПР-1
2.1	Основы химической термодинамики	12	Изучение литературы, подготовка к лаб раб	7 нед сем	ПР-1
2.2	Основной закон термохимии.	12	Изучение литературы, подготовка к лаб раб	8 нед сем	ПР-1
2.3	Комплексные соединения	12	Изучение литературы, подготовка к лаб раб	9 нед сем	УО-1, ПР-1
2.4	Основные типы химических реакций в растворах	12	Изучение литературы, подготовка к лаб раб	10 нед сем	ПР, ПР-1

2.5	Расчет величины рН сильного основания и сильной кислоты, слабого основания и слабой кислоты, растворов солей.	12	Изучение литературы, подготовка к лаб раб	11 нед сем	УО-1, ПР
3	Химия элементов	60			
3.1	Основные закономерности химии d-элементов	12	Изучение литературы, подготовка к лаб раб	12 нед сем	ПР
3.2	Свойства хрома и его соединений	12	Изучение литературы, подготовка к лаб раб	13 нед сем	ПР
3.3	Медь, серебро	12	Изучение литературы, подготовка к лаб раб	14 нед сем	ПР
3.4	Железо	12	Изучение литературы, подготовка к лаб раб	15 нед сем	ПР
3.5	Марганец	12	Изучение литературы, подготовка к лаб раб	15 нед сем	ПР

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

(Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; 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; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	наименование оценочного средства
1.	Строение атома и периодический закон	СПК-1	УО, ПР-1
2.	Теория химического строения. Комплексные соединения. Основные классы неорганических соединений	СПК-1, ПК-7	УО, ПР
3.	Химический процесс: основы термодинамики и термохимии. Кинетика и катализ	СПК-1, ПК-7	УО, ПР-1

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	наименование оценочного средства
4.	Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Реакции в растворах электролитов	СПК-1, ПК-7	УО, ПР -1
5.	Окислительно-восстановительные реакции	СПК-1	УО, ПР-1
6.	Р- элементы V-, VI-, VII- групп, s-, d-, f- элементы	СПК-1	ПР

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Экзамен

а) Вопросы для подготовки к экзамену

1. Основные понятия химии: атом, молекула, химический элемент, виды химических формул, относительная атомная и молекулярная масса, эквивалент, моль, молярная масса, эквивалентная молярная масса, химические реакции и уравнения.
2. Основные количественные законы химии: закон сохранения массы веществ, закон эквивалентов, закон кратных отношений, закон постоянства состава, закон Авогадро и следствия из него.
3. Строение атома: доказательства сложности строения атома, планетарная модель строения атома, атомные спектры, постулаты Бора, двойственная природа электрона, принцип неопределенности, уравнение Шредингера.
4. Атомные орбитали, квантовые числа, принципы заполнения орбиталей (принцип минимальной энергии, принцип запрета Паули, правило Гунда, правило Клечковского), электронные формулы.
5. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и электронное строение атома (формулировка Менделеева, современная формулировка, структура периодической системы, физический смысл порядкового номера элемента, связь между электронным строением атомов и положением элементов в периодической системе.)
6. Периодически и непериодически изменяющиеся свойства элементов: радиусы атомов, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
7. Классификации и номенклатура неорганических веществ. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда –Лоури.
8. Химическая связь: определение и характеристики химической связи, основные виды связей. Метод валентных связей. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи, гибридизация атомных орбиталей. Полярность связей и молекул.
9. Межмолекулярные взаимодействия: ориентационное, индукционное, дисперсионное взаимодействия, силы отталкивания и суммарное взаимодействие. Водородная связь.
10. Основы химической термодинамики: предмет химической термодинамики, основные понятия (система, параметры состояния, термодинамические функции, энергия системы, теплота и работа, термодинамические процессы).
11. Первый закон термодинамики, энтальпия. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Энтальпия (теплота) образования и сгорания.
12. Основной закон термохимии и следствия из него. Калорийность пищи. Второй закон термодинамики. Энтропия и ее изменения при различных процессах. Энергия Гиббса и направленность химических реакций.
13. Комплексные соединения: донорно-акцепторный механизм, комплексообразователи,

лиганды, структура и свойства комплексных соединений. Константа нестойкости.

14. Химическая кинетика: скорость химической реакции, зависимость скорости реакции от различных факторов, порядок и молекулярность реакции, катализ и его типы.

15. Химическое равновесие, константа химического равновесия, смещение равновесия, принцип Ле Шателье.

16. Растворы: способы выражения концентраций растворов, растворение газов в жидкостях, экстракция).

17. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации, слабые и сильные электролиты, диссоциация воды, ионное произведение воды, водородный показатель.

18. Основные типы химических реакций в растворах: реакция гидролиза, нейтрализации, осаждения и растворения. Кислотно-основные буферные системы.

19. Сильные электролиты. Произведение растворимости.

20. Дисперсные системы.

21. Редокс-процессы: степень окисления, отличие от валентности; важнейшие окислители и восстановители, типы окислительно-восстановительных реакций, методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.

22. Электродные потенциалы. Ряд напряжений металлов. Окислительно-восстановительные потенциалы и определение направления окислительно-восстановительных процессов. Гальванические элементы.

23. Электролиз. Законы электролиза. Коррозия металлов, биокоррозия и способы защиты металлов от коррозии.

24. Физические и химические свойства металлов.

25. Химические и физические свойства s-металлов.

26. Химические и физические свойства p-металлов.

27. Основные закономерности химии d-элементов.

28. Химические и физические свойства d-элементов (медь, серебро, марганец, железо, хром)

29. Свойства и распространенность неметаллов. Водород.

30. Химические и физические свойства элементов IVA группы периодической системы.

31. Химические и физические свойства элементов VA группы периодической системы.

32. Химические и физические свойства элементов VIA группы периодической системы.

33. Химические и физические свойства элементов VIIA группы периодической системы.

34. Основные методы синтеза и очистки неорганических соединений.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

знать: теоретические основы общей и неорганической химии, состав, строение и химические свойства простых веществ и химических соединений; основы химической кинетики и катализа, свойства растворов, окислительно-восстановительные реакции

уметь: на основе изученных теорий и законов устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами, применением веществ, раскрывать на примерах взаимосвязь теории и практики; проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям

владеть: приемами практического владения химической посудой, лабораторным оборудованием и приборами, проводить очистку веществ в лабораторных условиях и их несложный синтез.

в) описание шкалы оценивания (указана в 6.3)

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине:

а) - «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач;

б) - «хорошо» - выставляется студенту, показавшему полные знания учебной программы дисциплины, умение применять их на практике и допустившему в ответе или в решении задач некоторые неточности;

в) - «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный,

разрозненный характер знаний, при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

г) - «неудовлетворительно» - выставляется студенту, ответ которого содержит существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и не умеющего использовать полученные знания при решении практических задач.

Критерии оценки по итогам тестирования:

За тест ставится «зачтено», если студент правильно ответил на более 60% вопросов, (при этом студент получает 2 балла) «не зачтено» – менее чем на 60% вопросов. Если тест сдан позже, то выше чем 1 балл он не оценивается.

Выполнение контрольной работы оценивается в 2 балла, если она выполнена полностью, вовремя и правильно. Если допущены ошибки в трех или четырех заданиях, то оценка -1балл.

6.2.2 Наименование оценочного средства* (в соответствии с таблицей 6.1)

а) типовые задания (вопросы) – образец (приведены в приложении к данной программе)

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Оценка сформированности компетенций по уровням осуществляется оценочными средствами: контрольные опросы на лабораторных занятиях; проверка отчетов выполненных лабораторных работ; проверка домашних заданий; проверка контрольных работ, тестов и итоговый экзамен.

в) описание шкалы оценивания

По дисциплине разработана балльно-рейтинговая система оценки знаний, указанная в п.6.3.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине включает следующие формы контроля: экзамен во 2 семестре. В связи с введением в вузе балльно-рейтинговой оценки (БРС) оценивания результатов обучения, по дисциплине разработана технологическая карта:

Технологическая карта дисциплины

№п/п	Срок сдачи работы (неделя)	Изучаемая тема и вид уч. деят-сти	Рез-т уч. деят-сти	Код форм. ком-ции	Кол-во баллов (min)	возм. max
1	В течение семестра	Посещение лекций	Конспекты лекций	СПК-1, ПК-7	10(0)	
2	В течение семестра	Посещение лабораторных занятий	Выполнение лаб раб и её защита	СПК-1, ПК-7	15(0)	
3	В течение семестра	Выполнение тестов и к/р	Решение теста и к/р	СПК-1, ПК-7	30 (0)	
4	В течение семестра	Составление конспектов по темам сам. работы	Конспекты по темам	СПК-1, ПК-7	5(0)	
	Всего				60(0)	

Приложение к технологической карте

Критерии оценивания результатов учебной деятельности.

а) Посещение лекций. Посещение каждой лекции оценивается в 1 балл, которые суммируются. Лекции, пропущенные по уважительной причине, автоматически добавляются

к общей сумме баллов по данному показателю. Максимальная сумма баллов за посещение лекций -10.

б) Посещение лабораторных занятий оценивается в 1 балл. Каждую лабораторную работу студент обязан защитить. Вопросы для защиты указаны в конце работы, а перед ней приведены вопросы к допуску. Максимальная сумма баллов (1) выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по теме лабораторной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач и допустившему в ответе или в решении задач некоторые неточности.

в) Выполнение теста. За тест ставится «зачтено», если студент правильно ответил на более 60% вопросов, (при этом студент получает 2 балла) «не зачтено» – менее чем на 60% вопросов. Если тест сдан позже, то выше чем 1 балл он не оценивается.

г) Выполнение контрольной работы оценивается в 2 балла, если она выполнена полностью, вовремя и правильно. Если допущены ошибки в одном или двух заданиях, то оценка -1балл. При ошибках в 3 и более заданиях работа не засчитывается.

д) Выполнение заданий, вынесенных на самостоятельное изучение, оценивается в один балл, при этом студент должен предоставить конспект.

е) **Экзамен.** Экзаменационный билет включает 1 теоретический вопроса и 3 задачи или практических вопроса. Знания, умения, владения по дисциплине считаются защищенными по шкале:

40 баллов выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, то есть студент ответил на вопрос и решил задачи.

30 баллов выставляется студенту, который неполно ответил на вопросы и решил 2 задачи.

20 баллов выставляется студенту, который неполно ответил на вопрос и решил 1 задачу.

10 баллов выставляется студенту, который неполно ответил на вопроса и не решил задачу.

0 баллов выставляется студенту, который показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, при этом он не владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и не может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Сумма баллов, полученная студентом на экзамене и в течение семестра, суммируется и выставляется итоговая оценка согласно требованиям, указанным в таблице.

Таблица. Перевод баллов из 100 – балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент экзаменационной оценки

Сумма баллов для дисциплины	Отметка	Буквенный эквивалент
86-100	5	отлично
66-85	4	хорошо
51-65	3	удовлетворительно
0-50	2	неудовлетворительно

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература:

1. Афонина, Л.И. Неорганическая химия : учебное пособие / Л.И. Афонина, А.И. Апарнев, А.А. Казакова. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. – 104 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228823> (дата обращения: 16.10.2020). – ISBN 978-5-7782-2172-7. – Текст : электронный.

2. Евдокимова, В.П. Неорганическая химия: учебно-методическое пособие /

В.П. Евдокимова; Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. – Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014. – 111 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436337> (дата обращения: 16.10.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-261-00863-7. – Текст: электронный.

б) дополнительная учебная литература:

1. Сирик, С.М. Химия s- и p-элементов: учебное пособие : [16+] / С.М. Сирик, Т.Ю. Кожухова; Кемеровский государственный университет, Кафедра аналитической и неорганической химии. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2016. – Ч. 2. – 134 с.: табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574124> (дата обращения: 16.10.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-1786-8. – ISBN 978-5-8353-2069-1 (Ч. 2). – Текст: электронный.
2. Семенов, И.Н. Химия: учебник для вузов / И.Н. Семенов, И.Л. Перфилова. – 3-е изд. – Санкт-Петербург: Химиздат, 2020. – 656 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599172> (дата обращения: 16.10.2020). – ISBN 978-5-93808-355-4. – Текст: электронный.

8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины

Ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет»

1. Электронно-библиотечная система "Лань"» - <http://e.lanbook.com> Договор № 22-ЕП от 05 марта 2020 г., период доступа – с 03.04.2020 г. по 02.04.2021 г., Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный.
2. Электронно-библиотечная система «Знаниум» - www.znanium.com Договор № 4222 эбс от 10.03.2020, период доступа с 16.03.2020 г. по 15.03.2021 г. Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (базовая часть) - <http://biblioclub.ru>. Контракт № 185-12/19 от 14.02.2020 г., период доступа с 15.02.2020 г. до 14.02.2021 г. Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный.
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <http://urait.ru>. Договор № 01-ЕП/44 от 14.02.2020 г., период доступа с 17.02.2020 г. до 16.02.2021 г. Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.
5. Электронная полнотекстовая база данных периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам ООО «ИВИС», <https://dlib.eastview.com>. Договор № 223-П от 05.12.2019 г., период подписки с 01.01.2020 г. по 31.12.2020 г., доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.
5. Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru>. Доступ к отдельным периодическим изданиям. Договор № SU-19-12/2019-2 от 24.12.2019 г. период подписки с 01.01.2020 г. по 31.12.2020 г. Доступ авторизованный.
6. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru> НФИ КемГУ является участником и пользователем МЭБ. Договор №34 от 30.09.2020 г. (договор бессрочный). Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

7. **Электронная библиотека НФИ КемГУ** – <https://elib.nbikemsu.ru/MegaPro/Web>.

Доступ к электронному каталогу свободный. Доступ к полным текстам изданий – по номеру читательского билета.

Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИСС) по дисциплине

1. neochemistry.ru — Общая химия, органическая и неорганическая химия, решение задач и др. - http://neochemistry.ru/zadachki2/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1
2. Портал фундаментального химического образования России - <http://www.chemnet.ru>
3. Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии - <http://school-sector.relarn.ru/nsm/>
4. [WebElements](http://webelements.narod.ru/): онлайн-справочник химических элементов. - <http://webelements.narod.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Химия является фундаментальной наукой и мощным инструментом исследования и познания процессов в живых системах. Поэтому студенты естественнонаучных специальностей должны хорошо усвоить основные идеи, законы и методы этой науки. Успешное освоение дисциплины предполагает напряженную, активную, творческую самостоятельную работу студентов. При самостоятельном изучении курса неорганической химии рекомендуется придерживаться следующего плана:

- 1) ознакомиться с основными положениями программы;
- 2) изучить все разделы учебника, относящиеся к данной теме;
- 3) изучить основные положения и понятия химии; формулировки законов, математические зависимости и важнейшие химические реакции в изучаемой теме законспектировать;
- 4) трудные и непонятные места выписать отдельно с целью выяснения их при консультации с преподавателем.

Закончив изучение темы, необходимо выполнить упражнения, т.к. только в этом случае студент более прочно и сознательно усваивает теоретический материал. Затем необходимо выполнить и сдать на проверку контрольную работу по данной теме. Если в процессе изучения курса возникли какие-либо затруднения, следует обратиться за консультацией к преподавателю.

Перед изучением курса неорганической химии необходимо повторить основы химии в объеме программы средней школы. Обязательным условием успешного усвоения дисциплины является подготовка к лабораторным занятиям и работа на них, которая оценивается преподавателем и учитывается на экзамене. Готовьтесь к каждому занятию по химии, пользуясь лекциями, учебником и сборником задач и упражнений. Обратите внимание на темы, выносимые для самостоятельной работы, составьте по ним конспект, он поможет вам при подготовке к экзамену.

Изучение химии необходимо начать с повторения основных понятий и законов химии, проведения простейших стехиометрических расчетов, что позволяет осуществить разумную преемственность в уровне сложности и разнообразии задач, соответствующих школьным и вузовским программам по химии. Затем рассматривается строение атома, которое объясняет периодичность в изменении свойств элементов, т.е. суть периодического закона химических элементов. Без знания строения атомов невозможно понять причины возникновения между ними химических связей. В свою очередь, изучение химических связей позволяет объяснить многие свойства веществ, понять причины и возможности превращения одних веществ в другие, рассмотреть на молекулярном уровне многие процессы, происходящие в живых организмах. Изучение термодинамических и кинетических характеристик реакций позволит получить биологу представления об энергетическом обмене в организме человека, специфических особенностях кинетики биохимических процессов и биокатализа. Знание общих свойств растворов необходимы учителю биологии и химии, так как в растворах протекает жизнедеятельность живого организма. Многие биологические жидкости и ткани организма человека являются дисперсными системами, поэтому рассматриваются вопросы их

классификации. Механизм возникновения электродных и окислительно-восстановительных потенциалов поможет понять потенциометрические методы исследования кислотности среды, причины коррозии и способы защиты от неё.

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» изучается в течение 1 семестра. Текущая проверка знаний студентов осуществляется на лабораторных занятиях, при выполнении контрольных и тестовых работ. Итоговый контроль знаний проводится на экзамене. К сдаче экзамена допускаются студенты, полностью выполнившие план двух семестров: лабораторные работы, контрольные работы и тесты. Преподаватель химии регулярно проводит консультации, где вы можете задать любой вопрос по лабораторной или контрольной работе. Экзамен сдаётся по билетам, утверждённым заведующим кафедрой и подписанным экзаменатором. Билет содержит один теоретический вопрос и четыре задачи.

При подготовке к экзамену обязательно не только повторять лекции, но и изучать материал по учебникам в соответствии с указаниями, сделанными преподавателем на лекциях. Помимо того, следует ещё раз решать задачи контрольных и самостоятельных работ и просмотреть оформленные лабораторные работы, обратив особое внимание на сделанные выводы.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине / модулю, используемого программного обеспечения

Материально-техническая база

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

340 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование: <i>стационарное</i> - компьютер, проектор, экран. Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.
337 Лаборатория химии. Учебная аудитория для проведения: -занятий лабораторного типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы лабораторные, стулья, раковины, вытяжной шкаф, демонстрационный стол. Оборудование для презентации учебного материала: <i>переносное</i> -ноутбук, проектор, экран. Лабораторное оборудование и материалы: поляриметр, аналитические приборы, весы, термостат, холодильник, реостат, аквадистиллятор, материалы для проведения лабораторных работ (колбы, пробирки и другая химическая посуда), реактивы для проведения лабораторных работ, РН-метр, рефрактометр, аппарат для проведения химических реакций, аппарат Киппа, прибор для опытов по химии с электрическим током (лабораторный), прибор для получения галоидоалканов демонстрационный, установка для перегонки веществ. Учебно-наглядные пособия: набор «ГИА - Лаборатория по химии», стенды «Периодическая система Менделеева» и другие. Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.

11. Иные сведения и (или) материалы

11.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Особенности реализации программы курса для инвалидов и людей с ограниченными возможностями здоровья зависит от состояния их здоровья и конкретных проблем, возникающих в каждом отдельном случае.

- При организации образовательного процесса для слабослышащих студентов от преподавателя курса требуется особая фиксация на собственной артикуляции. Говорить следует немного громче и четче.
- На занятиях преподавателю требуется уделять повышенное внимание специальным профессиональным терминам, а также к использованию профессиональной лексики. Для лучшего усвоения слабослышащими специальной терминологии необходимо каждый раз писать на доске используемые термины и контролировать их усвоение.
- В процессе обучения рекомендуется использовать разнообразный наглядный материал. Все лекции курса снабжены компьютерными мультимедийными презентациями.
- В процессе работы со слабовидящими студентами педагогическому работнику следует учитывать, для усвоения информации слабовидящим требуется большее количество повторений и тренировок по сравнению с лицами с нормальным зрением.
- Информацию необходимо представлять в том виде, в каком ее мог бы получить слабовидящий обучающийся: крупный шрифт (16 - 18 пунктов). Следует предоставить возможность слабовидящим использовать звукозаписывающие устройства и компьютеры во время занятий по курсу. При лекционной форме занятий студенту с плохим зрением следует разрешить пользоваться диктофоном - это его способ конспектировать. Не следует забывать, что все записанное на доске должно быть озвучено.
- В работе с маломобильными обучающимися предусматривается возможность консультаций посредством электронной почты.

11.2. *Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)*

Чтение лекций по дисциплине осуществляется с использованием мультимедийных технологий (лекции-презентации в формате Power Point). В процессе чтения лекций обращается внимание на работу с научными терминами и понятиями.

На лабораторных занятиях студенты применяют полученные теоретические знания в конкретных ситуациях, решают задачи, изучают свойства веществ, методы их очистки и синтеза.

Самостоятельная работа студентов предполагает знакомство со словарями и справочниками, изучение научных монографий, пособий, статей, разработку отдельных тем курса.

В образовательный процесс включаются новые методы и технологии обучения, в том числе *информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) и проблемного обучения*, используются проблемные лекции.

ИКТ дают возможность расширить рамки обучения, так как они устраняют традиционные препятствия в пространстве и времени. ИКТ способствует интенсификации учебного процесса, более осмысленному изучению материала. В качестве материального обеспечения лекционных занятий используется слайд-презентации в формате POWER POINT, что позволяет усвоить базовые знания по дисциплине; систематизировать усвоенные знания; развить навыки самоконтроля и т.п.

Проблемное обучение играет большую роль в повышении познавательной активности и самостоятельности студентов. Кроме того, очевидно, что, различные приемы создания интеллектуального затруднения, способствуют критическому, осознанному восприятию учебной информации студентами, развитию их творческих способностей и интеллектуальных возможностей. В процессе работы используются проблемные вопросы, проблемные задачи, создаются проблемные ситуации. Совокупность целенаправленно сконструированных вопросов и задач, создающих проблемные ситуации, призвана обеспечить главную функцию проблемного обучения – творческое усвоение содержания образования, усвоение опыта творческой деятельности

Составитель (и): Иванов Ф.И. – д.х.н., профессор кафедры ЕД
(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))

Приложение

Контрольная работа «Основные химические понятия и законы химии»

1. Какая масса сульфата бария образуется при взаимодействии раствора, содержащего хлорид бария массой 62,47 г, с избытком серной кислоты?
2. Вычислить объем водорода (при н.у.), необходимого для восстановления 4 моль оксида железа (III).
3. Одинаково ли число молекул в 0,001 кг H₂ и в 0,001 кг O₂? В 1 моле H₂ и в 1 моле O₂? В 1 л H₂ и в 1 л O₂ при одинаковых условиях?
4. При 170С некоторое количество газа занимает объем 580 мл. Какой объем займет это же количество газа при 1000С, если давление его останется неизменным?
5. Давление газа, занимающего объем 2,5 л, равно 121,6 кПа (912 мм рт. ст.). Чему будет равно давление, если, не изменяя температуры, сжать газ до объема в 1л?
6. На сколько градусов надо нагреть газ, находящийся в закрытом сосуде при 00С, чтобы давление его увеличилось вдвое?
7. При 70С давление газа в закрытом сосуде равно 96 кПа. Каким станет давление, если охладить сосуд до -330С?
8. Вычислить массу 1м³ воздуха при 170С и давлении 83,2 кПа (624 мм рт. ст.).
9. При взаимодействии 1,28 г металла с водой выделилось 380 мл водорода, измеренного при 210С и давлении 104,5 кПа (784 мм рт. ст.). Найти эквивалентную массу металла.
10. Определить эквивалент и эквивалентную массу С в углекислом газе, Fe(OH)₃, H₂SO₃.
11. Одинаков ли эквивалент хрома в хлориде хрома (III) и в сульфате хрома (III); эквивалент железа в хлориде железа (II) и в хлориде железа (III)?
12. При соединении 5,6 г железа с серой образовалось 8,8 г сульфида железа. Найти эквивалентную массу железа и эквивалент, если эквивалентная масса серы равен 16 г.

Тест «Строение атома. Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева»

Инструкция: в ответе укажите буквы правильных ответов через запятую. Например, а, в

1. Укажите, какие из следующих утверждений являются правильными и полными:
а) Свойства простых веществ находятся в зависимости от атомных масс элементов.

б) Свойства простых веществ, а также их формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от величины зарядов ядер их атомов.

в) Свойства простых веществ, а также их формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от количества электронов вращающихся вокруг ядра.

г) Свойства простых веществ находятся в зависимости от порядкового номера.

д) Свойства простых веществ, а также их формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от величины атомных масс элементов.

Инструкция: в ответе укажите букву правильного ответа.

2. Кто из ученых предложил планетарную модель атома:

а) Дж. Томсон б) Э. Резерфорд в) Г. Мозли г) Н. Бор

Инструкция: в ответе запишите формулу.

3. Запишите чему равна энергия кванта:

Инструкция: ответ запишите своими словами.

4. Какие постулаты предложил Н. Бор:

Инструкция: в ответе укажите номера и буквы правильных ответов через запятую. Например, 1Аг, 3Са, 2Вд.

5. Найдите соответствия:

1. Корпускулярно-волновой дуализм электрона 2. Принцип неопределенности электрона

3. Волновая функция электрона

А) В. Гейзенберг В) Э. Шредингер С) М. Планк D) Н. Бор

а) описание состояния электрона в атоме б) описание положение атома как частицы

в) способность проявлять свойства частицы и волны г) невозможность одновременно определить положение и импульс с одинаково высокой точностью

д) описание состояния электрона как стоячей волны без учета пребывания электрона в определенной местности

Инструкция: в ответе укажите номера и буквы всех возможных правильных ответов через запятую. Например, 1Аг, 3Са, 2Вд.

6. Найдите соответствия:

1. Главное квантовое число

2. Орбитальное квантовое число

3. Магнитное квантовое число

4. Спиновое квантовое число

А) ml В) ms С) n D) l E) s F) m

а) энергетический уровень б) собственный момент количества движения электрона

в) среднее расстояние электрона от ядра г) форма электронного облака

д) пространственная ориентация электронного облака

е) энергетический подуровень

Инструкция: в ответе укажите номера и буквы правильных ответов через запятую. Например, 1г, 3а, 2д.

7. Найдите соответствия:

1. Принцип Паули 2. Правило Клечковского 3. Правило Хунда 4. Закон Мозли

а) Электроны располагаются на вырожденных атомных орбиталях так, чтобы суммарный спин был наибольшим

б) В атоме не может быть двух электронов с одинаковыми квантовыми числами

в) Заполнение электронных орбиталей происходит согласно принципу наименьшей энергии

Инструкция: заполните таблицу.

8. Для атома с электронной формулой $1s^2 2s^2 2p^4$ впишите в таблицу значения четырех квантовых чисел:

Электроны/Квантовые числа	1	2	3	4	5	6	7	8
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---

9. Укажите для электронной формулы – $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

а) номер периода;

б) группу;

- в) число электронов;
- г) протонов
- д) нейтронов

Инструкция: в ответе перечислите буквы в правильном порядке через запятую.

10. Расположите в порядке заполнения атомных орбиталей:

- а) $n = 1, l = 0$
- б) $n = 2, l = 0$
- в) $n = 2, l = 1$
- г) $n = 3, l = 0$
- д) $n = 3, l = 1$
- е) $n = 3, l = 2$
- ж) $n = 4, l = 0$
- з) $n = 4, l = 1$

Инструкция: ответ запишите своими словами

11. Запишите электронную формулу и графическую электронную формулу последнего энергетического уровня олова.

Инструкция: в ответе укажите буквы правильных ответов через запятую. Например, а, в

12. Укажите, какие из следующих утверждений являются верными?

- а) некоторый период включает элементы многих подгрупп;
- б) каждый период содержит обязательно s-, p- и d-элементы;
- в) переходные элементы расположены в периодической системе химических элементов между s- элементами (слева) и p-элементами (справа);

г) f-элементы расположены в периодической системе химических элементов между s-элементами (слева) и d-элементами (справа);

13. Укажите, какие из следующих утверждений являются верными?

- а) атомы щелочных и щелочноземельных металлов имеют электроны на s-подуровне;
- б) в атомах неметаллов только больших периодов имеются незаполненный d-подуровень;
- в) в атомах всех благородных газов имеются завершённые s- и p-подуровни;
- г) все переходные элементы имеют электроны на d- и f-подуровне;
- д) в атомах галогенов завершается заполнение d-подуровня.

14. Укажите, какие из следующих утверждений являются верными?

- а) атомы всех элементов в пределах главной и побочной подгруппы имеют одинаковое число внешних электронов;
- б) атомы элементов одного периода, относящиеся к главной и побочной подгруппе с одним и тем же номером группы, имеют одинаковое число валентных электронов;
- в) атомы всех элементов главной (или побочной) подгруппы имеют одинаковое число неспаренных электронов;
- г) общее число электронов в атоме данного элемента равно порядковому номеру этого элемента в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.

15. Укажите, какие из следующих утверждений являются верными?

- а) радиус по периоду уменьшается;
- б) радиус по периоду увеличивается;
- в) радиус по периоду не изменяется;
- г) радиус по группе уменьшается;
- д) радиус по группе не изменяется;
- е) радиус по группе увеличивается.

16. Укажите, какие из следующих утверждений являются верными?

- а) энергия ионизации по периоду уменьшается;
- б) энергия ионизации по периоду увеличивается;
- в) энергия ионизации по периоду не изменяется;
- г) энергия ионизации по группе уменьшается;
- д) энергия ионизации по группе не изменяется;
- е) энергия ионизации по группе увеличивается.

17. Укажите, какие из следующих утверждений являются верными?

- а) сродство к электрону по периоду уменьшается;
- б) сродство к электрону по периоду увеличивается;
- в) сродство к электрону по периоду не изменяется;
- г) сродство к электрону по группе уменьшается;
- д) сродство к электрону по группе не изменяется;
- е) сродство к электрону по группе увеличивается.

Инструкция: ответ запишите своими словами.

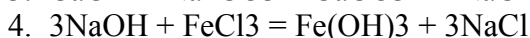
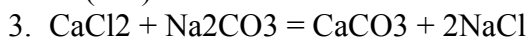
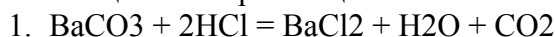
- 18. Почему у алюминия энергия ионизации ниже, чем у магния?
- 19. Почему свойства d-элементов изменяются не так резко, как свойства s- и p-элементов?
- 20. Почему радиус по периоду от скандия до меди изменяется незначительно?

Контрольная работа «Теория химического строения»

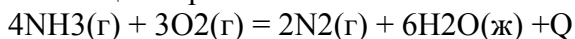
1. Вычислить разность ЭО для связей K-Cl, Ca-Cl, Fe-Cl, Ge-Cl. Какая из связей характеризуется наибольшей степенью ионности?
2. Какой характер имеют связи в молекулах NCl₃, CS₂, ClF, CO₂? Указать для каждой из них направление смещение общей электронной пары.
3. Составить схему молекулы хлороформа CHCl₃ и указать: а) какая связь наиболее полярна; б) в каком направлении смещено электронное облако этой связи.
4. Вычислить разность ЭО атомов для связей Н-О и О-Г (где Г – Cl, Br, I) в соединениях НОГ и определить: а) какая из связей в каждой молекуле характеризуется большей степенью ионности; б) каков характер диссоциации молекул в водном растворе.
5. Как изменится прочность связи в ряду: HF – HCl – HBr – HI? Указать причины этих изменений.
6. Описать с позиций метода ВС электронное строение молекулы BF₃ и иона BF₄⁻.
7. Сравнить способы образования ковалентных связей в молекулах CH₄, NH₃ и в ионе NH₄⁺. Могут ли существовать ионы CH₅⁺, NH₅²⁺?
8. Описать электронное строение молекул CO и CN с позиций методов ВС и МО. Какая из молекул характеризуется большей кратностью связи?
9. Длина диполя молекулы фтороводорода равна 4·10⁻¹¹м. Вычислить ее дипольный момент.
10. Дипольный момент молекулы HCN равен 2,9D. Вычислить длину диполя.
11. Каким типом гибридизации АО бора и азота описывается образование молекулы BF₃ и NF₃?
12. Указать тип гибридизации АО кремния в молекулах SiH₄ и SiF₄. Полярны ли эти молекулы?
13. Температура плавления CaCl₂ – 7800С, СbCl₂ – 5600С; радиус иона Ca²⁺ равен 0,104 нм, иона Сb²⁺ - 0,099нм. Объяснить различие температур плавления.
14. Объяснить с позиций представлений о поляризации ионов меньшую устойчивость AuCl₃ в сравнении с AuCl.
15. Назвать комплексные соли и определить степень окисления комплексообразователя: [Pd(H₂O)(NH₃)₂Cl]Cl, [Co(H₂O)(NH₃)₄]CNBr, [Co(NH₃)₅SO₄]NO₃, [Pd(NH₃)₃Cl]Cl, K₄[Fe(CN)₆], (NH₄)₃[RhCl₆], Na₂[PdI₄], K₂[Pt(OH)₅Cl], K₂[Cu(CN)₄]; нейтральные: [Cr(H₂O)₄PO₄], [Cu(NH₃)₂(SCN)₂], [Rh(NH₃)₃(NO₂)₃], [Pt(NH₃)₂Cl₄].
16. Написать координационные формулы следующих комплексных соединений: а) дицианоаргентат калия; б) гексанитрокобальтат (III) калия; в) хлорид гексаамминникеля (II); г) гексацианохромат (III) натрия; д) бромид гексаамминкобальта (III); е) нитрат диакватетраамминникеля (II); ж) трифторгидроксобериллат магния; нейтральные: з) тетраамминфосфатхром; и) диаминдихлороплатина; к) триамминтрихлорокобальт; л) диаминтетрахлороплатина.
17. Ион [NiCl₄]²⁻ парамагнитен, а ион [Ni(CN)₄]²⁻ —диамагнитен. Определить тип гибридизации АО иона Ni²⁺ и пространственную структуру каждого комплексного иона.
18. Какими магнитными свойствами обладают ионы: а) [Fe(CN)₆]³⁻ и б) [Fe(CN)₆]⁴⁻?
19. Какие из перечисленных ионов парамагнитны: а) [Co(H₂O)₅]²⁺; б) [Co(H₂O)₆]³⁺; в) [FeF₆]⁴⁻?

Контрольная работа «Основные классы неорганических соединений и их взаимосвязь»

1. Реакцией нейтрализации является



2. Реакция горения аммиака



является реакцией

1. соединения, каталитической, эндотермической

2. замещения, каталитической, экзотермической

3. окислительно-восстановительной, некаталитической, экзотермической

4. обмена, некаталитической, эндотермической

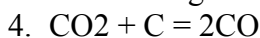
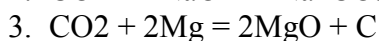
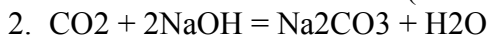
3. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



4. Какое уравнение реакции подтверждает характерные свойства всех кислотных оксидов?



5. Установите соответствие между названиями оксидов и перечнем веществ, с которыми они могут взаимодействовать.

Название оксида вещества

А. оксид углерода (IV) 1) С, HNO_3 , Cu

Б. оксид меди (II) 2) Al, Fe_2O_3 , H_2O

В. оксид кальция 3) Mg, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H_2O

Г. оксид углерода (II) 4) NaOH, Cl_2 , O_2

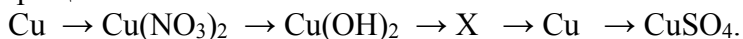
5) FeO, CO_2 , H_2O

6) H_2O , SiO_2 , H_2SO_4

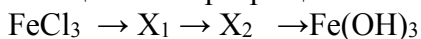
6. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



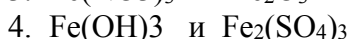
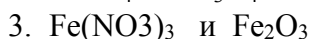
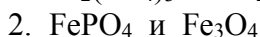
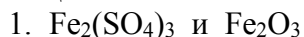
7. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



8. В цепочке превращений



веществами « X_1 » и « X_2 » могут быть соответственно



Энергетика химических процессов. Химическая кинетика

1. В системе, находящейся при постоянном давлении и температуре, самопроизвольно могут протекать процессы, для которых ...

- 1) $\Delta S < 0$ 2) $\Delta H > 0$ 3) $\Delta G > 0$ 4) $\Delta G < 0$
2. В соответствии с термохимическим уравнением реакции $\text{CH}_4(\text{г}) + 2\text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$, $\Delta_r H = - 802 \text{ кДж}$ для получения 500 кДж теплоты необходимо сжечь _____ литра(ов) (н.у.) метана: 1) 56 2) 28 3) 14 4) 42
3. Если увеличить давление в 10 раз, то скорость прямой реакции $\text{H}_2(\text{г}) + \text{Br}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{HBr}(\text{г})$, при условии ее элементарности, увеличится в _____ раз.
1) 50 2) 100 3) 20 4) 5
4. Количественное влияние температуры на скорость химической реакции выражается ...
1) правилом Вант–Гоффа 2) законом действующих масс
3) законом Гесса 4) законом Рауля
5. Для смещения равновесия в системе $\text{MgO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{MgCO}_3(\text{т})$, $\Delta_r H < 0$ в сторону продуктов реакции необходимо ...
1) Понизить давление 2) Понизить температуру
3) Ввести катализатор 4) Ввести ингибитор
6. Состояние равновесия характеризуется равенством....
1) температуры продуктов и исходных веществ 2) концентраций продуктов и исходных веществ
3) количеств веществ в системе
4) скоростей, прямого и обратного процессов

Растворы.

1. Формула для нахождения молярной концентрации растворённого вещества имеет вид: _____ (вставьте формулу)
2. Для приготовления 2 л 0,1 М раствора NaOH требуется _____ г гидроксида натрия:
1) 40 2) 8 3) 4 4) 10
3. Степень электролитической диссоциации может принимать значения
1) $\alpha > 1$ и $\alpha = 0$ 2) $\alpha > 1$ и $\alpha < 1$
3) $\alpha < 1$ и $\alpha = 1$ 4) $\alpha \leq 1$ и $\alpha \geq 0$
4. Химическое взаимодействие возможно между веществами
1) LiCl и KOH 2) NH_4Cl и KOH 3) FeCl_2 и KOH 4) NaCl и KOH
5. Формула соли, не подвергающейся гидролизу, имеет вид
1) FeCl_3 2) K_2CO_3 3) K_2SO_4 4) As_2S_3

Контрольная работа «Растворы» (выполняются номера, указанные преподавателем)

1. Сколько граммов сульфата натрия потребуется для приготовления 5л 8% раствора, плотностью 1,075г/мл?
2. Из 400г 50% раствора серной кислоты выпариванием удалили 100г воды. Чему равна массовая доля серной кислоты в оставшемся растворе?
3. Найти массы воды и медного купороса, необходимые для приготовления одного литра раствора, содержащего 8% безводной соли. Плотность 8% раствора сульфата меди (II) равна 1,084 г/мл.
4. Какой объем 96% серной кислоты (плотностью $\rho = 1,84 \text{ г/мл}$) и какую массу воды нужно взять для приготовления 100 мл 15% раствора серной кислоты ($\rho = 1,10 \text{ г/мл}$)?
5. Сколько граммов 30% раствора поваренной соли нужно добавить к 300г воды, чтобы получить 10% раствор соли?
6. Найти массу нитрата натрия, необходимого для приготовления 300 мл 0,2 М раствора.
7. Сколько граммов карбоната натрия содержится в 500 мл 0,25н раствора?
8. В какой массе эфира надо растворить 3,04г анилина $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$, чтобы получить раствор, молярность которого равна 0,3 моль/кг?
9. При какой концентрации раствора степень диссоциации азотистой кислоты будет равна 0,2?
10. Вычислить концентрацию H^+ , HSe^- и Se^{2-} – в 0,05М растворе селеноводорода.
11. Вычислить приближенное значение активности ионов K^+ и SO_4^{2-} – в 0,01М растворе сульфата калия.
12. Растворимость карбоната кальция при 350С равна $6,9 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Вычислить произведение растворимости этой соли.

13. Найти молярную концентрацию ионов водорода в водных растворах, в которых концентрация гидроксид-ионов (в моль/л) составляет $3,2 \cdot 10^{-6}$.

14. Найти молярную концентрацию гидроксид-ионов в водных растворах, в которых концентрация ионов водорода (в моль/л) составляет 10^{-3} .

15. Вычислить pH растворов, в которых концентрация ионов водорода (в моль/л) равна $8,1 \cdot 10^{-3}$

16. Вычислить pH растворов, в которых концентрация гидроксид-ионов (в моль/л) равна $9,3 \cdot 10^{-9}$

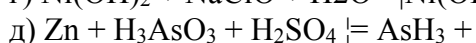
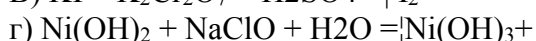
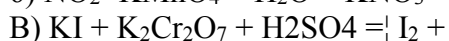
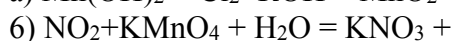
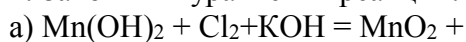
17. Определить pH раствора, в 1 л которого содержится 0,1 г гидроксида натрия. Диссоциацию щелочи считать полной.

18. Какие из перечисленных солей подвергаются гидролизу: NaCN, KNO₃, NaNO₂, NH₄CH₃COO, CaCl₂, NaClO₄, KHSO₄, KBr? Для каждой из гидролизующихся солей написать уравнение гидролиза в ионно-молекулярной форме и указать реакцию водного раствора.

Контрольная работа «Окислительно-восстановительные реакции»

1. Определить степень окисленности элементов в следующих соединениях: SO₂, H₂S, Na₂SO₃, CS₂, H₂SO₄, As₂S₃, K₂CrO₄, Cr₂O₃, Fe(CrO₂)₂, K₂Cr₂O₇, Cr₂(SO₄)₃, Na₃[Cr(OH)₆].

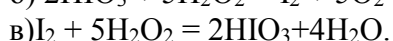
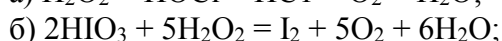
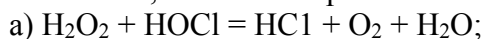
2. Закончить уравнения реакций:



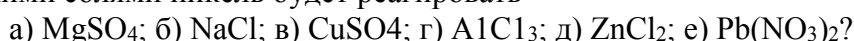
4. Составить схемы двух гальванических элементов, в одном из которых медь служила бы катодом, а в другом — анодом. Написать уравнения реакций, происходящих при работе этих элементов, и вычислить значения стандартных э. д. с.

5. Гальванический элемент состоит из серебряного электрода, погруженного в 1 М раствор AgNO₃, и стандартного водородного электрода. Написать уравнения электродных процессов и суммарной реакции, происходящей при работе элемента. Чему равна его э.д.с.?

6. Указать, в каком направлении могут самопроизвольно протекать следующие реакции:



7. Никелевые пластинки опущены в водные растворы перечисленных ниже солей. С какими солями никель будет реагировать



8. Написать уравнения электродных процессов, протекающих при электролизе водных растворов BaCl₂ и Pb(NO₃)₂ с угольными электродами.

9. Составить схемы электролиза водного раствора хлорида цинка, если: а) анод цинковый; б) анод угольный.

10. Составить схемы электролиза водного раствора сульфата меди, если: а) анод медный; б) анод угольный.

11. Раствор содержит ионы Fe²⁺, Ag⁺, Bi³⁺ и Pb²⁺ в одинаковой концентрации. В какой последовательности эти ионы будут выделяться при электролизе, если напряжение достаточно для выделения любого металла?

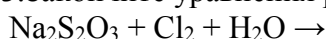
12. При электролизе растворов CuCl₂ на аноде выделилось 560 мл газа (условия нормальные). Найти массу меди, выделившейся на катоде.

Индивидуальное задание «Р- элементы VIA- группы»

1. Объясните закономерности изменения величин ионизационных потенциалов, сродства к электрону и электроотрицательности атомов р-элементов VI группы.

2. Как можно получить серу из диоксида серы? Из сероводорода?

3. Закончите уравнения реакций:





4. Вычислите pH раствора, полученного приливанием к 5 л воды 3,3 мл 96 %-ого ($\rho = 1,84$ г/мл) раствора серной кислоты.

5. Внесенная в лабораторию бумага, пропитанная раствором ацетата свинца, через некоторое время чернеет, о наличии какого газа в лаборатории это свидетельствует?

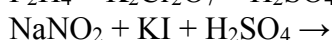
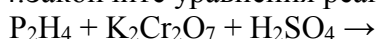
Индивидуальное задание «Р- элементы VA- группы»

1. Дайте общую характеристику р-элементов V группы периодической системы на основании электронного строения их атомов.

2. Какие равновесные системы существуют в водном растворе аммиака, и как они смещаются при нагревании раствора, при добавлении кислот, щелочей, ионов-комплексообразователей? Относится ли раствор аммиака к сильным или слабым основаниям?

3. Опишите строение оксида фосфора (III). Уравнениями реакций покажите, как этот оксид взаимодействует: а) с водой и растворами щелочей при обычной температуре; б) с горячей водой, в результате чего образуется фосфин и фосфорная кислота.

4. Закончите уравнения реакций:



5. Найдите концентрацию ионов водорода в растворах одноосновных сильных кислот, если их молярная концентрация одинакова и равна 0,01 М.

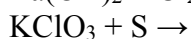
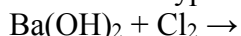
Индивидуальное задание «Р- элементы VIIA- группы»

1. Напишите электронные формулы атомов галогенов в нормальном и возбужденном состояниях. Почему хлор, бром и йод проявляют состояния окисления от -1 до +7, а фтор только -1?

2. С какими металлами может реагировать хлороводородная кислота? Приведите примеры.

3. Вычислите pH 0,1 М растворов HF, HCl, HBr, HI. Нужно ли для получения ответа 4 отдельных расчета?

4. Закончите уравнения реакций:



5. Почему для получения хлора используют концентрированную соляную кислоту и твердый перманганат калия? Можно ли использовать для этой цели растворы соляной кислоты и перманганата? Напишите уравнения реакций.

Индивидуальное задание «S-, d-, f- элементы»

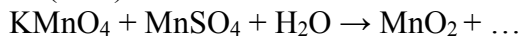
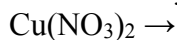
1. Укажите различие в строении атомов титана и германия. Как это влияет на характер их оксидов и гидроксидов?

2. Какие реакции протекают при действии на кристаллический перманганат калия: а) концентрированной H_2SO_4 ; б) концентрированной HCl; в) при нагревании?

3. Напишите формулы комплексных соединений железа: гексацианоферрата (II) калия и гексацианоферрата (III) калия и распределите электроны атома железа по квантовым ячейкам при образовании комплексов. Какие из этих соединений являются парамагнитными?

4. Как и почему изменяется термическая устойчивость и кислотно-основные свойства гидроксидов в ряду: $\text{Zn}(\text{OH})_2 - \text{Cd}(\text{OH})_2 - \text{Hg}(\text{OH})_2$?

5. Закончите уравнения реакций:



(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))