

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 И.Ю.Черникова

« 24 » сентября 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Химия
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления)

Направленность: Техносферная безопасность (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – развитие и углубление знаний по химическим законам и теориям как составной части подготовки студентов по фундаментальным наукам; формирование у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения; формирование осознанной необходимости химических знаний при решении профессиональных и экологических задач.

Задачи учебной дисциплины:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- изучить основные химические законы и теории, общие закономерности протекания химических процессов;
- уметь проводить химические исследования и выявлять химическую сущность проблем в профессиональной деятельности;
- сформировать навыки работы с химической аппаратурой, веществами и материалами

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- вещество, его строение, свойства, идентификация и анализ;
- химические процессы и общие закономерности их протекания;
- химические системы и смещение равновесия в них.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-1опк-1	<ul style="list-style-type: none"> знать: <ul style="list-style-type: none"> – основные химические теории, законы, формулы и методы решения задач, необходимых в профессиональной деятельности; 	Знает базовые математические и физические определения, формулы, соотношения; основы информационных технологий; основные химические законы и теории, общие закономерности протекания химических процессов; строение, состав, структуру материалов и способы воздействия на их свойства; тенденции развития техники и технологии в области техносферной безопасности, измерительной техники и информационных технологий	Экзамен
ОПК-1	ИД-2опк-1	<ul style="list-style-type: none"> уметь: <ul style="list-style-type: none"> – применять основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений для решения профессиональных задач. 	Умеет использовать базовые математические и физические методы исследований; современные информационные технологии; выполнять графические построения технических изделий; проводить химические исследования и выявлять химическую сущность проблем в профессиональной деятельности; определять механические свойства материалов; применять техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности.	Индивидуальное задание
ОПК-1	ИД-3опк-1	<ul style="list-style-type: none"> владеть: <ul style="list-style-type: none"> –инструментарием для решения химических 	Владеет навыками использования математического аппарата	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		задач в профессиональной деятельности; – информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и соединений.	и физических закономерностей; информационных технологий; работы с химической аппаратурой, веществами и материалами; выбора материала для обеспечения надежности и долговечности эксплуатации изделий; теоретического и экспериментального исследования в теплотехнике; обоснования применения техники и технологий для решения проблем в области техносферной безопасности.	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	64	64
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	18	18
- лабораторные работы (ЛР)	34	34
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	8	8
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	80	80
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Периодический закон в свете строения атома	2	0	2	18
Электронное строение атома. Квантовые числа. Принцип запрета Паули, правило Гунда. Возбужденное состояние атомов и ионов. Энергия ионизации, энергия сродства атома к электрону. Электроотрицательность. Химическая связь. Основные типы и характеристики связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и группах периодической системы Д.И.Менделеева.				
Растворы.	4	10	2	16
Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Теория электролитической диссоциации. Диссоциация сильных и слабых электролитов. Факторы, влияющие на процесс диссоциации. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Ионные реакции в растворах. Гидролиз.				
Металлические материалы.	4	8	2	16
Кристаллическое строение металлов. Получение и химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с кислотами. Электронный баланс. Электродные потенциалы металлов. Электродвижущая сила гальванического элемента и ее измерение. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Химическая и концентрационная поляризация электродов. Перенапряжение водорода. Электролиз растворов и расплавов солей. Катодные и анодные процессы при электролизе. Растворимые и нерастворимые аноды.				
Окислительно-восстановительные процессы	4	6	0	14
Химическая и электрохимическая коррозия. Кислородный электрод. Кислородная и водородная деполаризация. Термодинамика коррозионных процессов. Способы защиты металлов от коррозии				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Элементы химической термодинамики и кинетики	4	10	2	16
Тепловые эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Энтропия, энергия Гиббса и их изменение в химических процессах. Направление протекания химических реакций. Метод Улиха. Скорость химических реакций. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Уравнение Аррениуса. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ.				
ИТОГО по 1-му семестру	18	34	8	80
ИТОГО по дисциплине	18	34	8	80

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Термодинамические расчеты химических реакций
2	Строение электронной оболочки атома. Химическая связь
3	Свойства растворов электролитов
4	Электрохимические свойства металлов

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	ТБ. Классы химических соединений
2	Химическая термодинамика
3	Скорость химических реакций и химическое равновесие
4	Энергетика химических процессов
5	Определение концентрации раствора методом титрования
6	Электролитическая диссоциация
7	Определение pH растворов
8	Гидролиз солей
9	Свойства растворов электролитов

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
10	Получение и свойства металлов
11	Взаимодействие металлов с кислотами
12	Гальванический элемент
13	Электролиз растворов
14	Термодинамика электрохимической коррозии
15	Коррозия металлов.
16	Способы защиты металлов от коррозии

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов. 7-е изд., стер. Москва : Высшая школа, 2008. 743 с.	134
2	Глинка Н. Л. Общая химия : учебное пособие. Стер. Москва : КНОРУС, 2014. 749 с. 47,0 усл. печ. л.	6
3	Глинка Н.Л. Общая химия : Учеб. пособие для вузов. 30-е изд., испр. Москва : Интеграл-Пресс, 2002. 727 с.	2
4	Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов. 14-е изд., перераб. Москва : Академия, 2013. 489 с. 40,3 усл. печ. л.	29
5	Скляр С. И., Дрюк В. Г., Шульгин В. Ф. Общая, неорганическая и бионеорганическая химия : учебное пособие для академического бакалавриата. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Юрайт, 2019. 263 с. 20,41 усл. печ. л.	1
6	Химия : учебно-методическое пособие / Пан Л. С., Томчук Т. К., Черанева Л. Г., Старкова Г. А. Пермь : ПНИПУ, 2024. 130 с. 8,187 усл. печ. л.	4
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Коровин Н. В., Камышова В. К., Удрис Е. Я. Общая химия. Лабораторный практикум : учебное пособие. Москва : КНОРУС, 2015. 336 с. 21 усл. печ. л.	4
2	Суворов А. В., Никольский А. Б. Общая и неорганическая химия. Вопросы и задачи : учебное пособие для академического бакалавриата. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Юрайт, 2019. 309 с., 1 л. ил. 19,31 усл. печ. л.	1
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Справочные данные по свойствам простых веществ и их соединений : методическое пособие по общей химии. Пермь : ПГТУ, 2004. 46 с. 3,0 усл. печ. л.	49
2	Химия: учебно-методическое пособие/ Л.С.Пан[идр.].-Пермь: Издательство ПНИПУ, 2024.	50
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Индивидуальные задания по химии : методические указания для самостоятельной работы студентов/ сост. Л.Г.Черанева[идр.].- Пермь: Издательство ПНИПУ, 2016.	50
2	Лидин Р. А., Аликберова Л. Ю. Химия : справочник для старшеклассников и поступающих в вузы полный курс подготовки к выпускным и вступительным экзаменам. Москва : АСТ-Пресс ШКОЛА, 2010. 511 с. 32,0 усл. печ. л.	1

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Petrova, T., Starodubets, E. Fundamentals of General Chemistry. Terms and Problems in Tests: In 2 parts. P.1. Terms and Examples in Tasks : study guide. Fundamentals of General Chemistry. Terms and Problems in Tests: In 2 parts. P.1. Terms and Examples in	https://elib.pstu.ru/Record/RUIPRSMART120964	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов. 13-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2023. 744 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RULANRU-LAN-BOOK-267359	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Глинка Н. Л., Попков В. А., Бабков А. В. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для вузов. 20-е изд. Москва : Юрайт, 2023. 353 с	https://elib.pstu.ru/Record/RUURAIT512503	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Глинка Н. Л., Попков В. А., Бабков А. В. Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник для вузов. 20-е изд. Москва : Юрайт, 2023. 379 с	https://elib.pstu.ru/Record/RUURAIT512503	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Кудряшова О. С. Общая и неорганическая химия : учебное пособие. Пермь : ПГАТУ, 2023. 219 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RULANRU-LAN-BOOK-366044	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Индивидуальные задания по химии : методические указания для самостоятельной работы студентов/сост. Л.Г.Черанева[и др.]. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2016.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib6124	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Химия. Свойства простых веществ и соединений : справочное пособие / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Сост. Т. С. Соколова [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2019	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks231043	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Springer Nature e-books	http://link.springer.com/ http://jwww.springerprotocols.com/ http://materials.springer.com/ http://zbmath.org/ http://npg.com/
База данных Wiley Journals	http://onlinelibrary.wiley.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	https://elib.pstu.ru/
Образовательная платформа Юрайт	https://urait.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	локальная сеть

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Дистиллятор	1
Лабораторная работа	Лабораторные вытяжные шкафы	2
Лабораторная работа	Лабораторные столы	14
Лабораторная работа	Муфельная печь	1
Лабораторная работа	pH-метры	5
Лабораторная работа	Тестор	4
Лабораторная работа	Электрические плитки	2
Лабораторная работа	Электронные весы	4
Лекция	Мультимедийный класс. Проектор потолочного крепления Panasonic PT-W430	1

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	Компьютерный класс. Персональные компьютеры "Декада"	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Химия»**

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Пермь 2024

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Предусмотрены аудиторные лекционные, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине.

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и в ходе лабораторных и практических занятий, а также на экзамене. Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

1. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучающегося и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов,

контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений проводится в форме защиты лабораторных, практических занятий и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных и практических занятий

Всего запланировано 17 лабораторных работ и 4 практических занятий. Типовые темы лабораторных работ и практических занятий приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Защита практического занятия проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

ФОС образовательной программы.

Защита практического занятия проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 1 рубежная контрольная работа (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная

сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

ЗАДАНИЯ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
18	Сумма коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции равна $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$	ОПК-1
30	При выделении 1030 кДж теплоты в реакции $\text{C}_{(\text{т})} + \text{O}_{2(\text{г})} = \text{CO}_{2(\text{г})}$ $\Delta H_{298}^0 = 412$ кДж прореагировала масса углерода (г)	ОПК-1
Окисление цинка	При работе медно-цинкового гальванического элемента ($\varphi^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = 0,34$ В, $\varphi^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,76$ В) на аноде протекает процесс:	ОПК-1
NO (или оксид азота (II))	При взаимодействии меди с разбавленной азотной кислотой продуктом восстановления азота является	ОПК-1
Ковалентная, ионная и металлическая	Перечислите виды химической связи в веществах: $\text{Cl}_2(\text{г})$, $\text{KCl}(\text{т})$, $\text{Cu}(\text{т})$	ОПК-1
Насыщаемость и направленность	Перечислите два основных свойства ковалентной связи	ОПК-1
σ – связь и π -связь	Перечислите виды ковалентной связи по перекрытию орбиталей	ОПК-1
Линейная и тетраэдр	Какую геометрическую форму имеют простые молекулы HCl и CH_4 ?	ОПК-1
Открытые, закрытые и изолированные	Классификация систем по обмену с окружающей средой	ОПК-1
Экзотермические и эндотермические	Классификация реакций при выделении и поглощении тепла	ОПК-1
2	При равновесных концентрациях (моль/л) $[\text{H}_2] = 2,0$; $[\text{NH}_3] = 0,4$; $[\text{N}_2] = 0,01$ реакции $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ константа равновесия равна	ОПК-1
3	Сколько неспаренных электронов содержит ион V^{2+} ?	ОПК-1
-142 кДж	В реакции $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{SO}_3(\text{г})$ энтальпия и энтропия реакции составили: $\Delta H_{298} = -198$ кДж и $\Delta S_{298} = -187$ Дж/моль·К. Вычислите энергию Гиббса реакции в стандартных условиях. Ответ привести в кДж и округлить до целого значения.	ОПК-1
Температура, давление, концентрация веществ	Перечислите факторы, влияющие на смещение химического равновесия	ОПК-1
Давление увеличить, температуру уменьшить	Как нужно изменить давление и температуру, чтобы сместить равновесие реакции $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{NH}_3(\text{г})$ $\Delta H < 0$ в сторону продуктов?	ОПК-1
2	Равновесие реакции $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г})$ устанавливается при следующих концентрациях (моль/дм ³): $[\text{N}_2] = 0,01$; $[\text{H}_2] = 2,0$; $[\text{NH}_3] = 0,4$. Вычислите константу равновесия.	
Растворитель и	Составные части раствора	ОПК-1

растворенное вещество		
Твердые, жидкие, газообразные	Классификация растворов по агрегатному состоянию	ОПК-1
0,01	Чему равна молярная концентрация (моль/дм ³) соляной кислоты HCl при pH = 2? Степень диссоциации HCl равна 1.	
1	Сколько стадий диссоциации имеет соль Na ₂ SO ₄ ?	ОПК-1
2	Сколько стадий диссоциации имеет слабый электролит H ₂ CO ₃ ?	ОПК-1
10	Сумма коэффициентов в уравнении реакции Cu + HNO ₃ (конц.) → Cu(NO ₃) ₂ + NO ₂ + H ₂ O равна	ОПК-1
1,1	ЭДС цинк-медного гальванического элемента при стандартных условиях ($\varphi^\circ\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76\text{В}$, $\varphi^\circ\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = +0,34\text{В}$) равна:	ОПК-1
3	Ковалентность азота в возбужденном состоянии равна:	ОПК-1
2	При электролизе водного раствора нитрата цинка на угольных электродах выделяются: 1) Zn, O ₂ 2) H ₂ , O ₂ 3) Zn, O ₂ , NO ₂ 4) H ₂ , HNO ₃	ОПК-1
2	Номер периода в таблице Менделеева характеризует 1) число валентных электронов 2) число энергетических уровней в атоме 3) общее число электронов в атоме 4) максимальную степень окисления элемента	ОПК-1
4	Потенциал никелевого электрода (В) при концентрации ионов Ni ²⁺ в растворе электролита 0,01 моль/л ($\varphi^\circ\text{Ni}/\text{Ni}^{2+} = -0,25\text{В}$) равен: 1) -0,25 2) 0 3) -0,059 4) -0,309	ОПК-1
2	pH водного раствора азотной кислоты с концентрацией 0,001 г-моль/л равен 1) 1 2) 3 3) 4 4) 6	ОПК-1
1	Атомы фтора образуют ковалентные неполярные связи в соединении 1) F ₂ 2) NaF 3) BaF ₂ 4) HF	ОПК-1
3	С учетом возможных состояний атом мышьяка может проявить ковалентность 1) 1, 3, 5 2) 2, 3, 4 3) 3, 5 4) 0, 3, 5	ОПК-1
2	Иону Mg ²⁺ соответствует электронная формула 1) 1s ² 2s ² p ⁶ 3s ² 2) 1s ² 2s ² p ⁶ 3) 1s ² 2s ² p ⁶ 3s ¹ p ¹ 4) 1s ² 2s ² p ⁶ 3s ² p ²	ОПК-1