

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

« 25 » сентября 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ **Химия** _____
(наименование)

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

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

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

Направление подготовки: _____ **17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие** _____
(код и наименование направления)

Направленность: _____ **Артиллерийское оружие (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
ОПК-2	ИД-1ОПК-2	– основные химические теории, законы, формулы и методы решения задач, необходимых в профессиональной деятельности;	Знает способы самостоятельного применения приобретенных математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения инженерных задач.	Экзамен
ОПК-2	ИД-2ОПК-2	– применять основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений для решения профессиональных задач.	Умеет самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные социально-экономические	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-3ОПК-2	–инструментарием для решения химических задач в профессиональной деятельности; – информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и соединений.	Владеет навыками самостоятельного применения приобретенных математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения инженерных задач.	Защита лабораторной работы

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:	72	72	
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)	12	12	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
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	
1-й семестр				

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	12
Тема 1. Основы химической термодинамики. Тепловые эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Термохимические законы и уравнения. Энтальпия образования химических соединений. Энтропия, энергия Гиббса и их изменение в химических процессах. Направление протекания химических реакций. Метод Улиха. Тема 2. Кинетика и химическое равновесие. Скорость химических реакций. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип ЛеШателье. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ.				
Периодический закон в свете строения атома.	2	0	2	12
Тема 3. Строение электронной оболочки атома. 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. Тема 4. Периодический закон Д.И. Менделеева. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и группах периодической системы Д.И. Менделеева.				
Растворы.	3	10	2	10
Тема 5. Концентрация растворов. Растворитель. Растворенное вещество. Растворимость. Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Определение концентрации. Тема 6. Растворы электролитов. . Теория электролитической диссоциации. Диссоциация сильных и слабых электролитов. Степень диссоциации, константа диссоциации.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Закон разбавления Оствальда. Факторы, влияющие на процесс диссоциации. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Ионные реакции в растворах. Гидролиз.				
Окислительно-восстановительные процессы.	4	6	2	16
Тема 7. Гальванический элемент. Электродные потенциалы металлов. Электродвижущая сила гальванического элемента и ее измерение. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Тема 8. Электролиз. Химическая и концентрационная поляризация электродов. Перенапряжение водорода. Электролиз растворов и расплавов солей. Катодные и анодные процессы при электролизе. Растворимые и нерастворимые аноды. Окислительно-восстановительные реакции и ЭДС реакции.				
Металлические материалы.	3	4	0	12
Тема 9. Металлы. Кристаллическое строение металлов. Получение и химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с кислотами. Электронный баланс. Тема 10. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Кислородный электрод. Ки-слородная и водородная деполяризация. Термодинамика коррозионных процессов. Способы защиты металлов от коррозии.				
Неметаллические материалы	2	4	0	10
Полимеры и олигомеры. Структура макромолекул: линейные, разветвленные, сетчатые. Получение полимеров: полимеризация и поликонденсация. Пластмассы.				
ИТОГО по 1-му семестру	18	34	8	72
ИТОГО по дисциплине	18	34	8	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Энергетика химических процессов
2	Строение вещества
3	Свойства растворов электролитов

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
4	Электрохимические свойства металлов

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Классы неорганических соединений
2	Элементы химической термодинамики
3	Скорость химических реакций и химическое равновесие
4	Определение концентрации раствора
5	Электролитическая диссоциация
6	Водородный показатель растворов кислот и оснований
7	Гидролиз солей
8	Взаимодействие металлов с кислотами
9	Гальванический элемент
10	Электролиз
11	Коррозия металлов
12	Полимеры

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	Вольхин В. В. Общая химия. Основы химии : учебное пособие для вузов. Пермь : ПГТУ, 2002. 511 с.	86
2	Вольхин В. В., Леонтьева Г. В. Химия металлов и неметаллов. Нанохимия. Наноматериалы : учебное пособие для вузов. Пермь : ПГТУ, 2005. 136 с.	67
3	Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов. 14-е изд., перераб. Москва : Академия, 2013. 489 с. 40,3 усл. печ. л.	29
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Глинка Н. Л. Общая химия : учебное пособие. Стер. Москва : КНОРУС, 2014. 749 с. 47,0 усл. печ. л.	6
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Химия : учебно-методическое пособие / Томчук Т. К., Пан Л. С., Черанева Л. Г., Соколова М. М. Пермь : ПНИПУ, 2016. 141 с. 9,0 усл. печ. л.	88
2	Химия. Свойства простых веществ и соединений : справочное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2019. 53 с. 3,375 усл. печ. л.	105
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / 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	Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие для вузов / Коровин Н. В., Кулешов Н. В., Гончарук О. Н., Камышова В. К., Ланская И. И., Мясникова Н. В., Осина М. А., Удрис Е. Я., Яштулов Н. А., Коровина Н. В. 7-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2023.	https://elib.pstu.ru/Record/RULANRU-LAN-BOOK-291182	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: Изд-во ПНИПУ, 2016	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUtlib6124	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Химия. Свойства простых веществ и соединений: справочное пособие/ПНИПУ, 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)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Elsevier "Freedom Collection"	https://www.elsevier.com/

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 компании Springer Customer Service Center GmbH	http://link.springer.com/ http://www.springerprotocols.com/ http://materials.springer.com/ http://zbmath.org/ http://npg.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/
Электронно-библиотечная система IPRsmart	http://www.iprbookshop.ru/
База данных компании EBSCO	https://www.ebsco.com/

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	Тестер	4
Лабораторная работа	Электрические плитки	2
Лабораторная работа	Электронные весы	4
Лекция	Мультимедийный класс, проектор потолочного крепления Panasonic PT-W 430	1
Практическое занятие	Компьютерный класс. Персональные компьютеры "Декада"	5

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: 17.05.02 . « Стрелково- пушечное, артиллерийское
и ракетное оружие»

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, освоенных 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 экзаменах. Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзаменов за II семестры, 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 обучаемого 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 бланочного 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, освоенных 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 12 лабораторных работ и 4 практических занятия. 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.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 4 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

Контрольные работы предусмотрены по каждому разделу при изучении дисциплины «Химия», всего – 4 контрольных работ. Названия тем К.Р. совпадают с наименованием тем практических (семинарских) занятий представлены в РПД.

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 в I семестре по дисциплине устно или письменно 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 заявленной компетенции. 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 экзаменов используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

ЗАДАНИЯ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
Для переработки 1 кг CH_4 потребуется 11750 кДж	Термохимическое уравнение реакции получения этилена $2\text{CH}_{4(\text{г})} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} + 376 \text{ кДж}$ Вычислите количество тепла, которое потребуется для переработки 1 кг CH_4	ОПК-2
$\Delta S < 0$	Качественно оцените изменение энтропии при протекании реакции $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \rightarrow 2\text{NH}_{3(\text{г})}$	ОПК-2
$K_C = \frac{[\text{SO}_2\text{Cl}_2]}{[\text{SO}_2][\text{Cl}_2]}$	Запишите выражение константы равновесия реакции $\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \rightarrow \text{SO}_2\text{Cl}_{2(\text{г})}$	ОПК-2
В прямом направлении, т.к. скорость прямой реакции становится больше скорости обратной реакции	Укажите направления смещения равновесия реакции $\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{SO}_2\text{Cl}_{2(\text{г})}$ при уменьшении объема системы в 3 раза	ОПК-2
$\bar{v} = k P_{\text{O}_2}^3$ или $\bar{v} = k[\text{O}_2]^3$	Запишите кинетическое уравнение для реакции $2\text{CuS}_{(\text{т})} + 3\text{O}_{2(\text{г})} \rightarrow 2\text{CuO}_{(\text{т})} + 2\text{SO}_{2(\text{г})}$	ОПК-2
1) 40,4%	Массовая доля 8М раствора HNO_3 при его плотности 1,246 г/см ³ составляет: 1) 40,4%; 2) 50,5%; 3) 44,45%; 4) 25,5%	ОПК-2
$\text{Cu} + 4\text{HNO}_{3(\text{конц})} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	Реакция взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой протекает по уравнению:	ОПК-2
$\bar{v}_{\text{ср}} = 1761 \text{ Па/мин}$	Реакция протекает по уравнению $2\text{NH}_{3(\text{г})} \rightarrow \text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})}$ Определите среднюю скорость реакции, если в течение 30 минут парциальное давление $\text{H}_{2(\text{г})}$ возросло с 22345 Па до 75000 Па	ОПК-2
3) Co	Электронная формула $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ соответствует 1) Mn 2) V 3) Co 4) Ni	ОПК-2
2) равносторонний треугольник	Какой геометрической форме соответствует гибридизация sp^2 ? 1) линейная 2) равносторонний треугольник 3) треугольная пирамида 4) тетраэдр	ОПК-2
$\text{BeCl}_2, \text{MgCl}_2, \text{BaCl}_2$	Расположите соединения в порядке возрастания полярности связи: $\text{BaCl}_2, \text{BeCl}_2, \text{MgCl}_2$	ОПК-2
pH = 13,6 (щелочная среда)	Определите pH раствора, содержащего 4 г NaOH в 250 мл раствора	ОПК-2
3) 3,67	pH угольной кислоты H_2CO_3 по	ОПК-2

	первой стадии диссоциации при концентрации 0,1М ($K_d^I = 4,45 \cdot 10^{-7}$) 1)4,0 2) 5,01 3) 3,67 4) 4,2	
2)H ₂ SO ₄	Выберите наиболее сильную кислоту из приведенных ниже: 1)H ₂ CO ₃ 2) H₂SO₄ 3) H ₃ PO ₄ 4)HNO ₂	ОПК-2
Объем раствора H ₂ SO ₄ 74,6 мл	Рассчитайте объем 98% масс. ($\rho = 1,85 \text{ г/см}^3$) раствора серной кислоты, необходимый для приготовления 1044 мл 12%-ного раствора с плотностью $1,08 \text{ г/см}^3$	ОПК-2
На графитовом катоде образуется серебро (Ag)	Что образуется на графитовом катоде в процессе электролиза раствора нитрата серебра ($\varphi_{Ag^+/Ag}^0 = 0,8 \text{ В}$)	ОПК-2
Цинк по отношению к железу выполняет роль анодного покрытия	Для защиты железа от коррозии поверхность изделия покрыли цинком. Определите тип покрытия ($\varphi_{Zn^{2+}/Zn}^0 = -0,76 \text{ В}$, $\varphi_{Fe^{2+}/Fe}^0 = -0,44 \text{ В}$)	ОПК-2
Zn - 2e ⁻ → Zn ²⁺	Какие процессы протекают на аноде при работе медно-цинкового гальванического элемента ($\varphi_{Zn^{2+}/Zn}^0 = -0,76 \text{ В}$, $\varphi_{Cu^{2+}/Cu}^0 = 0,34 \text{ В}$)	ОПК-2
Время протекания реакции при T = 70°C составляет 33,3 сек.	Температурный коэффициент реакции $\gamma = 3$. При температуре 40°C реакция протекает в течение 300 секунд. Рассчитайте время протекания реакции при температуре 70°C	ОПК-2
Скорость реакции возрастает в 27 раз	Определите изменение скорости реакции при уменьшении объема системы в 3 раза: $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$	ОПК-2
HNO ₃ → H ⁺ + NO ₃ ⁻	Напишите уравнение диссоциации сильного электролита, выбрав его из ряда: Cu(OH) ₂ , H ₂ CO ₃ , HNO ₃ , Fe(OH) ₃	ОПК-2
Гидролизу подвергается соль Na ₂ CO ₃ , pH > 7, щелочная среда	Какая из перечисленных солей подвергается гидролизу и какую среду будет иметь раствор этой соли: NaCl, Na ₂ CO ₃ , KI, LiNO ₃	ОПК-2
AgNO ₃ , NO, H ₂ O	Какие продукты получаются в результате реакции $Ag + HNO_{3(разб)} \rightarrow \dots$	ОПК-2
ZnSO ₄ , SO ₂ , H ₂ O	Какие продукты образуются в результате взаимодействия $Zn + H_2SO_{4(конц)} \xrightarrow{20^\circ C} \dots$	ОПК-2

Анод – $Mg^{2+} Mg$ $Mg - 2e^- \rightarrow Mg^{2+}$	Какой процесс протекает на аноде при работе гальванического элемента $Sn Sn^{2+} Mg^{2+} Mg$	ОПК-2
Железо – анод. На катоде протекает процесс восстановления $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$	Какой процесс протекает на катоде при атмосферной коррозии железа?	ОПК-2
С разбавленной H_2SO_4 реагирует Zn $Zn + H_2SO_{4(разб)} \rightarrow ZnSO_4 + H_2$	Какой из металлов будет взаимодействовать с разбавленной H_2SO_4 – Cu или Zn?	ОПК-2
При электролизе водного раствора KNO_3 на катоде выделяется H_2 , на аноде – O_2	Какие вещества выделяются при электролизе водного раствора KNO_3 ?	ОПК-2
Реакция №2	Какая из нижеприведенных реакций является реакцией полимеризации: 1) $H_2SO_4 + nH_2O \rightarrow H_2SO_4 \cdot nH_2O$ 2) $nCH_2=CH_2 \rightarrow (-CH_2-CH_2-)_n$ $\quad \quad \quad \quad \quad \quad $ $\quad \quad \quad Cl \quad \quad \quad Cl$ 3) $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow 2 C_6H_{12}O_6$ 4) $CuSO_4 \cdot nH_2O \rightarrow CuSO_4 + nH_2O$	ОПК-2
3) н-бутан	Сырьем для получения синтетического бутадиенового каучука по способу Лебедева служит: 1) этиловый спирт 2) этан 3) н-бутан 4) изопропен	ОПК-2