

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан
 Факультета энергетики и
 систем управления (ФЭСУ)
 (наименование факультета)

_____ А.В. Бурковский
 (подпись) (ФИО)
 «_»_ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.10 ХИМИЯ

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: химии

Направление подготовки (специальности): 20.03.01 «Техносферная безопасность»
 (код, наименование)

Профили подготовки (специализация): «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», «Защита в чрезвычайных ситуациях», «Защита окружающей среды»
 (название профиля по УП)

Часов по УП: 180; Часов по РПД: 180

Часов по УП (без учета на экзамены): 144; Часов по РПД: 144

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по УП: 36 (50 %)

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по РПД: 36 (50 %)

Часов на самостоятельную работу по УП: 40 (40 %)

Часов на самостоятельную работу по РПД: 40 (40 %)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 5

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены – 2 семестр 1 курс (36 часов); Зачет с оценкой – 0; Курсовые проекты – 0; Курсовые работы – 0.

Форма обучения: очная.

Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1/18		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 / 12		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РП	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РП	УП	РПД
Лекции			18	18													18	18
Лаборатор-			36	36													36	36
Практические			18	18													18	18
Ауд. занятия			72	72													72	72
Сам. работа			72	72													72	72
Итого			180	180													180	180

Воронеж 2016 г.

Сведения о ФГОС ВО, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) «Химия» по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата), утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 246 от 21 марта 2016 г., зарегистрировано в Минюсте России 20 апреля 2016 г., регистрационный номер № 41872.

Программу составил: _____ доцент, к.т.н., Звягинцева А.В.
(подпись, должность, ученая степень, ФИО)

Рецензент: _____ проф., д-р. техн. наук Шалимов Ю.Н.
(подпись, должность, ученая степень, ФИО)

Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена на основании рабочего учебного плана подготовки бакалавров по направлению подготовки: 20.03.01 «Техносферная безопасность» профили подготовки: «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», «Защита в чрезвычайных ситуациях», «Защита окружающей среды».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химии
(наименование кафедры)

Протокол № 12 от «11» 06.2016 г.

Заведующий кафедрой химии,
д-р техн. наук, профессор _____ Небольсин В.А.
(подпись, ФИО)

Согласовано:
с выпускающей кафедрой «Технология и обеспечение ГО в ЧС» (ТОГОЧС)

Зав. кафедрой, д-р техн. наук, профессор _____ Куприенко П.С.
(подпись, ФИО зав. выпускающей кафедрой)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель освоения дисциплины: обеспечение фундаментальной химической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать принципы и законы химии, а также результаты химических открытий в тех областях направления «Техносферная безопасность», в которых они будут осуществляться свою профессиональную деятельность.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	формирование представлений о роли химии и химических систем в окружающем мире;
1.2.2	освоение основных химических законов, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих законов для решения современных и перспективных профессиональных задач;
1.2.3	изучение назначения и принципов действия основных химических методов исследования и синтеза неорганических и органических веществ;
1.2.4	формирование способности выполнять расчеты физико-химических параметров химических процессов на основе методов химии и физической химии;
1.2.5	формирование творческого мышления, объединение фундаментальных знаний основных законов и методов проведения физико-химических исследований и обучение основам идентификации и синтеза органических веществ с последующей обработкой и анализом результатов исследований;
1.2.6	приобретение навыков работы с измерительными приборами и инструментами и формирование навыков самостоятельного проведения теоретических и экспериментальных физико-химических исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Цикл (раздел) ООП: математический и естественнонаучный Б1. Б1.Б. Базовые дисциплины		Код дисциплины в УП: Б1.Б.10
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по химии в пределах программы средней школы	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
2.2.1	Б1.Б.8 Физика	
2.2.2	Б1.Б.11 Экология	
2.2.3	Б1.Б.19 Медико-биологические основы безопасности	
2.2.4	Б1.Б.9 Теория горения и взрыва	
2.2.5	Б1.Б.21 Безопасность жизнедеятельности	
2.2.6	Б1.В.ОД.4 Физиология человека	
2.2.7	Б1.В.ОД.5 Токсикология	
2.2.8	Б1.В.ОД.7 Радиационная и химическая безопасность	
2.2.9	Б1.В.ОД.13 Техника и технология переработки и утилизации отходов	

Дисциплина «Химия» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла учебного плана.

Требования к «входным» знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения дисциплины «Химия»:

- сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

- владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

- владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
 - сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям;

владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

- сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Изучение дисциплины «Химия» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам:

Высшая математика: основные понятия высшей математики; аналитическая геометрия и линейная алгебра; последовательности и ряды; дифференциальные и интегральные исчисления; теорию вероятности и математическая статистика.

Информатика: основы современных информационных технологий.

Физика: основные понятия, законы и модели механики, электромагнетизма, колебаний и волн, квантовой физики.

Теория горения и взрыва: экологические характеристики горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара; основы процессов горения.

Дисциплина «Химия» является предшествующей для дисциплин

- экология;

- ноксология;

- дисциплины профильной направленности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код и наименование компетенции	
ОК-4	Самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность учиться).
ОК-8	Способностью работать самостоятельно.
ОК-9	Способностью принимать решения в пределах своих полномочий.
ОК-10	Способностью к познавательной деятельности.
ОК-16	Способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать: основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ (ОК-4); свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов (ОК-8); основные понятия, законы и модели коллоидной и физической химии (ОК-4);	
Уметь: проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций (ОК- 9); - определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ (ОК- 8); - проводить очистку веществ в лабораторных условиях, определять основные физические характеристики органических веществ (ОК- 10); - использовать основные приемы обработки экспериментальных данных (ОК- 8).	
Владеть: методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента) (ОК- 16); - методами выделения и очистки веществ, определения их состава (ОК- 10); - методами предсказания протекания возможных химических реакций и кинетику (ОК- 16).	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

Общая трудоемкость дисциплины «Химия» составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

4.1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	72	-	72
В том числе:			
Лекции	18	-	18
Практические занятия (ПЗ)	18	-	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	-	36
Самостоятельная работа (всего)	72	-	72
В том числе:			
Курсовой проект/ курсовая работа	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен), час	36	-	экзамен 36
Общая трудоемкость, час	180	-	180
Общая трудоемкость, зач. ед.	5	-	5

4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Краткое содержание дисциплины:

Основные законы химии. Строение атомов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Свойства элементов. Химическая связь и строение молекул. Кристаллическое состояние веществ. Основы химической термодинамики. Химическая кинетика. Фазовые равновесия и свойства растворов. Молекулярно-дисперсные системы. Коллоидно-дисперсные системы. Основы электрохимии. Термодинамика поверхностных явлений. Коррозия металлов и сплавов. Получение полимеров, их свойства. Основные классы органических соединений, строение и номенклатура органических соединений. Классификация органических реакций, механизмы и катализ органических реакций. Основные методы синтеза органических соединений. Качественный и количественный анализ, методы количественного анализа. Основные физико-химические методы анализа.

Виды занятий: лекции, лабораторные занятия, практические занятия.

Формы контроля: экзамен.

№ п./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 СЕМЕСТР								
1	Введение. Основные законы химии.	2	23, 24	1	1	2	2	6
2	Химическая термодинамика, кинетика и равновесие. Катализ.	2	23, 24, 25, 26, 27	4	4	4	4	16
3	Реакционная способность веществ.	2	25, 26, 27, 29, 31	4	3	2	4	13
4	Окислительно-восстановительные реакции. Свойства металлов.	2	27, 28, 29, 30, 31, 33	2	2	6	4	14
5	Электрохимические системы.	2	29, 30, 31, 32, 33, 35, 37	4	4	4	4	16

6	Коррозия металлов и методы защиты от коррозии.	2	31, 32, 37, 39	3	2	2	4	11
7	Химические системы. Растворы.	2	31, 33, 34, 35, 39	-	1	2	12	15
8	Дисперсные системы.	2	35, 37	-	-	-	14	14
9	Водородный показатель рН. Гидролиз солей.	2	33, 34, 35, 36, 39	-	1	4	4	9
10	Основные положения органической химии.	2	35, 36, 37, 38, 39, 40	-	-	10	20	30
Итого				18	18	36	72	144

4.3 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)
Номер семестра			
наименование раздела дисциплины			
2 семестр		18	5
Раздел 1. Введение. Основные законы химии.		1	-
23	Лекция 1. Введение. Предмет и задачи химии. Роль химии в создании материально-технической базы страны. Взаимосвязь химии с другими науками. Значение химических знаний для студентов направления «Техносферная безопасность». Основные законы химии.	1	-
Раздел 2. Химическая термодинамика, кинетика и равновесие. Катализ.		4	0,75
23	Лекция 1. Энергетика химических процессов. Основные понятия химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия системы. Нулевое и первое начало термодинамики. Закон Гесса и его следствия. Термохимические расчеты. Основы термохимии. Второй закон термодинамики.	1	0,25
25	Лекция 2. Энтропия. Закон Больцмана. Статистическая интерпретация энтропии. Третий закон термодинамики. Энтропийный и энтальпийный факторы химических реакций. Энергия Гиббса. Направленность химических процессов. Химическая кинетика и равновесие. Основные понятия химической кинетики: скорость, кинетическое уравнение.	2	0,25
27	Лекция 3. Скорость химической гомогенной реакции и ее зависимость от концентрации и температуры. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Константа скорости реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Гомогенные и гетерогенные химические равновесия. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье и его следствия.	1	0,25
Раздел 3. Реакционная способность веществ.		4	1,25
27	Лекция 3. Квантово - механическая модель строения атома. Двойственный характер микрочастиц, поведение электрона в атоме. Уравнение Луи де Бройля. Волновые свойства электрона. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера.	1	0,25
29	Лекция 4. Квантовые числа и атомные орбитали. Физический смысл квантовых чисел. Энергетические уровни и подуровни	2	0,5

	в атоме. Многоэлектронные атомы. Энергетический ряд. Принцип наименьшей энергии, принцип Паули и его следствия, правило Гунда и правило Клечковского. Электронная структура атомов и ее связь с периодической системой элементов. Периодический закон и система Д.И. Менделеева и периодическая система.		
31	Лекция 5. Закономерности изменения атомных радиусов элементов по периодам и группам. Энергетические характеристики атомов: энергия ионизации, энергия сродства к электрону и электроотрицательность. Закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений в периодах и группах. Закономерности изменения кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов по периодам и группам. Схема Косселя.	1	0,5
Раздел 4. Окислительно-восстановительные реакции. Свойства металлов.		2	1
31	Лекция 5. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Понятие о степени окисления элементов в соединениях. Типы окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители. Классификация различных соединений в зависимости от их окислительно-восстановительной функции.	1	0,5
33	Лекция 6. Окислительно-восстановительные реакции. Количественная характеристика реакций. Уравнение Нернста. Методы подбора коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций.	1	0,5
Раздел 5. Электрохимические системы.		4	1
33	Лекция 6. Основы электрохимии. Возникновение скачка потенциала на межфазной границе проводников 1-го и 2-го рода.	1	0,25
35	Лекция 7. Электродные системы. Стандартный электродный потенциал. Водородный электрод. Устройство и работа гальванического элемента. Явление поляризации и деполяризации. Химические источники тока. Теоретические основы электролиза. Явление поляризации (перенапряжения). Водородное перенапряжение. Уравнение Тафеля.	2	0,25
37	Лекция 8. Последовательность электродных процессов. Законы Фарадея. Выход по току.	1	0,5
Раздел 6. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии.		3	1
37	Лекция 8. Основы коррозии. Характеристика коррозионных процессов и их классификация.	1	0,5
39	Лекция 9. Химическая и электрохимическая коррозия. Коррозия с водородной и кислородной деполяризацией. Методы защиты от коррозии.	2	0,5
Итого часов		18	5

4.4. Практические занятия

Неделя семестра	Тема и содержание практического занятия	Объем часов	В том числе в интерактивной	Виды контроля

			фор- ме (ИФ)	
	Номер семестра			
	наименование раздела дисциплины			
2 семестр		18	10	
Раздел 1. Введение. Основные законы химии.		1	-	
23	Практика 1. Основные понятия и законы химии. Закон Авогадро, закон эквивалентов. Классы неорганических соединений: свойства, способы получения. Цепочки превращений.	1	-	Тест Входной контроль
Раздел 2. Химическая термодинамика, кинетика и равновесие. Катализ.		4	2	
23	Практика 1. Энергетика химических процессов системы. Начала термодинамики. Закон Гесса и его следствия. Термохимические расчеты. Основы термохимии. Расчет энтальпии процессов. Определение энтропии процессов. Энтропийный и энтальпийный факторы химических реакций. Расчет Энергии Гиббса. Определение направленность химических процессов.	1	1	-
25	Практика 2. Контрольная работа по теме «Химическая термодинамика».	1	-	Кон- трольная работа
	Химическая кинетика и равновесие. Определение скорости химической гомогенной реакции и ее зависимость от концентрации и температуры. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Константа скорости реакции для гомогенных и гетерогенных химических равновесий. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье и его следствия. Определение смещения химического равновесия. Влияние катализатора на смещение равновесия.	1	1	-
27	Практика 3. Контрольная работа по теме «Химическая кинетика и равновесие».	1	-	Тест
Раздел 3. Реакционная способность веществ.		3	2	
27	Практика 3. Квантовые числа и атомные орбитали, их определение. Электронная структура атомов и ее связь с периодической системой элементов. Электронные структуры атомов, электронные и электронно-графические формулы элементов и их ионов.	1	1	-
29	Практика 4. Периодический закон и система Д.И. Менделеева и периодическая система. Изучение и решение задач по теме «Закономерности периодической системы». Закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений в периодах и группах. Закономерности изменения кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов по периодам и группам. Квантово-механическая теория химической связи. Применение метода валентных связей (ВС) для определения структуры молекул. Свойства ковалентной связи и ее параметры (насыщаемость, направленность, поляризация). Тип гибридизации атомных орбиталей. Определение механизма образования ковалентной связи.	1	1	.
	Контрольная работа по теме «Реакционная способность веществ».	1	-	Кон- трольная работа
Раздел 4. Окислительно-восстановительные реакции. Свойства металлов.		2	1	

31	Практика 5. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Определение степени окисления элементов в соединениях. Оценка окислительно-восстановительной функции элемента в соединении и связь этой функции с электронным строением атома. Типы окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители. Классификация различных соединений в зависимости от их окислительно-восстановительной функции. Окислительно-восстановительные свойства кислот. Влияние среды на ход окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста. Методы составления окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса и электронно-ионный метод.	1	1	-
	Контрольная работа по теме «Окислительно-восстановительные реакции. Свойства металлов».	1	-	Контрольная работа
Раздел 5. Электрохимические системы.		4	2	
33	Практика 6. Электродные системы. Расчет электродных потенциалов по уравнению Нернста. Устройство водородного электрода. Применение электродов сравнения для измерения потенциалов. Водородный электрод. Устройство и работа гальванического элемента. Составление окислительно-восстановительных уравнений при работе гальванических элементов. Расчет ЭДС.	1	1	-
	Контрольная работа по теме «Гальванические элементы».	1	-	Тест
35	Практика 7. Электрохимические процессы при электролизе. Последовательность электродных процессов. Схемы электродных процессов электролиза, суммарное уравнение электролиза. Расчеты: законы Фарадея, выход по току, напряжение разложения электролита.	1	1	-
	Контрольная работа по теме «Электрохимические процессы при электролизе».	1	-	Тест
Раздел 6. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии.		2	1	
37	Практика 8. Основы коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия. Коррозия с водородной и кислородной деполяризацией. Коррозионный гальванический элемент, схема, электродные процессы, суммарное уравнение, продукт коррозии.	1	1	-
	Контрольная работа по теме «Коррозия металлов и методы защиты от коррозии».	1	-	Контрольная работа
Раздел 7. Химические системы. Растворы.		1	1	
39	Практика 9. Расчеты концентраций растворов. Способы выражения концентрации растворов.	1	1	-
Раздел 9. Водородный показатель pH. Гидролиз солей.		1	1	
39	Практика 9. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. pH – водородный показатель реакции воды. Гидролиз солей. Константа гидролиза. Уравнения процессов гидролиза солей, образованных: 1. сильной кислотой и сильным основанием; 2. сильной кислотой и слабым основанием; 3. слабой кислотой и сильным основанием; 4. слабой кислотой и слабым основанием. Контрольная работа по теме «Химические системы. Растворы. Водородный показатель pH. Гидролиз солей».	1	-	Тест.

Итого часов	18	10	
--------------------	-----------	-----------	--

4.5 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
Номер семестра				
Наименование раздела дисциплины				
2 семестр		36	21	
Раздел 1. Введение. Основные законы химии.		2	1	
23, 24	Техника безопасности. Лаб. раб. 1. Определение эквивалентной массы металла.	1	-	Входной контроль. Отчет по лаб. работам.
		1	1	
Раздел 2. Химическая термодинамика, химическая кинетика и химическое равновесие. Катализ.		4	4	
23, 24	Лаб. раб. 2. Влияние факторов на скорость химической реакции. Химическое равновесие.	2	2	Отчет по лаб. работам.
25, 26	Лаб. раб. 3. Термодинамика химических процессов. Сравнение термической устойчивости карбонатов магния, бария и кальция.	2	2	Отчет по лаб. работам.
Раздел 3. Реакционная способность веществ		2	2	
25, 26	Лаб. раб. 4. Строение атома. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений.	2	2	Отчет по лаб. работам
Раздел 4. Окислительно-восстановительные реакции. Свойства металлов.		6	3	
27, 28	Лаб. раб. 5. Влияние среды на характер протекания окислительно-восстановительных реакций.	3	1	Отчет по лаб. работам.
	Лаб. раб. 6. Свойства металлов. Отношение металлов к воде, щелочам и кислотам.	1	-	
29, 30	Лаб. раб. 6. Свойства металлов. Отношение металлов к воде, щелочам и кислотам.	2	2	Отчет по лаб. работам.
Раздел 5. Электрохимические системы.		4	2	
29, 30	Лаб. раб. 7. Гальванические элементы.	2	1	Отчет по лаб. работам.
31, 32	Лаб. раб. 8. Электролиз водных растворов электролитов.	2	1	Отчет по лаб. работам.
Раздел 6. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии.		2	1	
31, 32	Лаб. раб. 9. Электрохимическая коррозия. Методы защиты от коррозии.	2	1	Отчет по лаб. работам.
Раздел 7. Химические системы. Растворы.		2	1	

33, 34	Лаб. раб. 10. Свойства растворов электролитов. Электролитическая диссоциация. Кислотно-основные свойства электролитов.	2	1	Отчет по лаб. работам.
Раздел 9. Водородный показатель pH. Гидролиз солей.		4	2	
33, 34	Лаб. раб. 11. Измерение pH растворов на pH-метре. Гидролиз солей.	2	1	Отчет по лаб. работе.
35, 36	Лаб. раб. 11. Измерение pH растворов на pH-метре. Гидролиз солей.	2	1	Отчет по лаб. работе.
Раздел 10. Основные положения органической химии.		10	5	
35, 36	Лаб. раб. 12. 1. «Качественный элементный анализ органических веществ».	2	1	Отчеты по лаб. работе.
37, 38	Лаб. раб. 12.2. «Получение и свойства углеводородов алканы, алкены и алкины». Циклические соединения. Получение и свойства ароматических углеводородов.	4	2	Отчет по лаб. работе.
39, 40	Лаб. раб. 12.3. Кислородсодержащие алифатические органические соединения. Полимеры и олигомеры, и их применение в промышленности. Высокомолекулярные органические соединения. Распознавание высокомолекулярных соединений (пластмасс и волокон).	4	2	Отчет по лаб. работе.
Итого часов		36	21	

4.6 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем, часов
Второй семестр			144
Раздел 1. Введение. Основные законы химии.			2
23	<i>Повторение школьного курса по неорганической химии.</i> Классы неорганических соединений. Основные законы и понятия. <i>Подготовка к лабораторной работе.</i>	Проверка конспекта. Тест.	2
Раздел 2. Химическая термодинамика, химическая кинетика и химическое равновесие.			4
23	<i>Изучение лекционного материала.</i> Основные понятия химической термодинамики (теплота, работа, внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса). Нужно уметь рассчитывать тепловые эффекты химических реакций, а также изменение энергии Гиббса с учетом энтальпийного, энтропийного факторов и температуры. Необходимо уметь рассчитывать тепловые эффекты реакций, изменение энтропии и изменение энергии Гиббса для химических процессов <i>Подготовка к лабораторной и контрольной работе.</i>	Проверка конспекта. Контрольная работа.	2
24	<i>Изучение лекционного материала.</i> Зависимость скорости химической гомогенной и гетерогенной реакции от температуры и концентрации (закон действия масс и правило Вант-Гоффа), влияние природы реагирующих веществ и температуры на константу скорости реакции	Проверка конспекта. Тест.	2

	(уравнение Аррениуса). Знать влияние условий на фазовые равновесия, а также влияние катализаторов на энергию активации. Состояние динамического равновесия. Термодинамическая природа химического равновесия. Константа равновесия, способы её выражения. Связь константы равновесия с термодинамическими функциями системы. Смещение положения равновесия. Принцип Ле-Шателье. <i>Подготовка лабораторной и контрольной работе.</i> Применение закона действующих масс к расчёту равновесного состава газовой смеси. Влияние внешних условий – концентрации, температуры, давления на смещение химического равновесия. Фазовые равновесия. Колебательные реакции.		
Раздел 3. Реакционная способность веществ			4
24	<i>Изучение лекционного материала.</i> Химия и периодическая система элементов. Ядерная модель строения атома Резерфорда. Основные положения теории Бора. Основные положения квантовой механики (волновая функция, квантовые числа, атомная орбиталь), принципы распределения электронов в многоэлектронном атоме (правило Гунда, принцип Паули, принцип наименьшей энергии), периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система. Необходимо уметь составлять электронные структуры атомов характеризовать свойства элементов.	Проверка конспекта	0,5
25	<i>Изучение лекционного материала.</i> Периодически изменяющиеся свойства элементов, свойства атомов (радиус атомов, энергия ионизации, энергия сродства к электрону). При подготовке к семинарскому занятию, лабораторной и контрольной работе студент должен уметь составить электронную формулу атома элемента и оценить закономерность изменения свойств элементов и их соединений (оксидов и гидроксидов) по периодам и группам. <i>Подготовка к лабораторной и контрольной работе.</i>	Проверка конспекта	0,5
26	<i>Повторение школьной программы.</i> Химическая связь. Метод валентных связей и механизмы ее образования (обменный, донорно-акцепторный). Основные характеристики химической связи (длина связи, энергия связи), свойства ковалентной связи (насыщаемость, направленность, полярность). Металлическая химическая связь, её основные характеристики. Строение молекул по методу валентных связей. Понятие о комплементарности. Механизм образования химической связи в молекулах, определить прочность связи, прогнозировать основные физические и химические свойства соединения на основании типа химической связи в нем. Метод молекулярных орбиталей. Нужно уметь определить тип химической связи и оценить возможные свойства молекулы.	Проверка конспекта	3
Раздел 4. Окислительно-восстановительные реакции. Свойства металлов.			4

27	<p>Изучение лекционного материала. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления элемента в соединении. Методы составления уравнения реакций окисления и восстановления (электронного баланса и ионно-электронный метод). Направление окислительно-восстановительных реакций. Сущность окислительно-восстановительных реакций, способы определения степени окисления элементов или окислительного числа в веществах. Окислительно-восстановительные потенциалы для оценки направленности реакций и роль среды на характер их протекания.</p> <p><i>Подготовка к лабораторной и контрольной работе.</i></p> <p>Общие свойства металлов. Методы получения металлов, сплавы, применение в технике. <i>Подготовка к лабораторной и контрольной и лабораторной работе.</i></p>	Проверка конспекта. Контрольная работа.	4
Раздел 5. Электрохимические системы			4
28	<p>Изучение лекционного материала. Основы электрохимии. Внутреннее строение металлов, строение двойного электрического слоя в растворах электролитов для металлов различной активности, различия понятий обратимых и необратимых потенциалов, устройство водородного электрода, зависимость электродного потенциала металла от концентрации его ионов в растворе (уравнение Нернста). ЭДС элемента.</p> <p>Окислительно-восстановительные процессы, протекающие в гальванических элементах. Явление поляризации. Деполяризация Типы электродов. Топливные элементы Явление поляризации и деполяризации. При подготовке к лабораторной работе студент должен уметь составлять схемы гальванического элемента и знать сущность процессов, осуществляемых на электродах при его работе, рассчитывать электродные потенциалы и ЭДС элемента и уметь объяснить причину поляризации электродов, знать способы ее устранения.</p> <p><i>Подготовка к лабораторной работе.</i></p>	Проверка конспекта	3
	<p>Изучение лекционного материала. Основы электролиза. Последовательность разряда ионов на катоде и аноде, влияние поляризации на скорость электродных реакций. Законы Фарадея и выход по току, техническое применение электролиза. Студент должен уметь составлять схему электролиза водных растворов солей, производить расчеты, используя законы Фарадея. <i>Подготовка к лабораторной работе.</i></p>	Проверка конспекта	1
Раздел 6. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии.			4
29	<p>Изучение лекционного материала. Коррозия металлов. Сущность коррозионных процессов и их классификация по условиям протекания, характеру разрушения и механизму, количественные показатели коррозии. Необходимо уметь составлять схемы коррозионных процессов.</p> <p><i>Подготовка к лабораторной работе.</i></p> <p>Самостоятельное изучение. Методы защиты от химической и электрохимической коррозии.</p>		4
Раздел 7. Химические системы. Растворы.			12
30, 31	<p>Самостоятельное изучение. Физико-механический процесс растворения, свойства разбавленных растворов (законы Генри, Рауля и Вант-Гоффа), свойства электролитов (степень и константа электролитической диссо-</p>	Проверка конспекта	12

	<p>циации), произведение растворимости малорастворимых веществ (ПР). Осмотическое давление, температуры кипения и замерзания растворов. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Изотонический коэффициент.</p> <p>Студент должен уметь рассчитать процентную, молярную, моляльную и нормальную концентрацию раствора, используя криоскопические и эбулиоскопические константы, определить температуру кристаллизации и кипения растворов. <i>Подготовка к лабораторной и контрольной работе.</i></p>		
Раздел 8. Дисперсные системы.			14
32, 33	<p>Самостоятельное изучение. Дисперсное состояние вещества. Состояние вещества на границе раздела фаз. Коллоиды и коллоидные растворы. Эффект Тиндаля. Свойства коллоидных растворов. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Коллоидные растворы в природе и технике.</p>	Проверка конспекта	14
Раздел 9. Водородный показатель pH. Гидролиз солей.			4
34	<p>Свойства электролитов (степень и константа электролитической диссоциации), произведение растворимости малорастворимых веществ (ПР). Изучение лекционного материала. Ионное произведение воды, pH водной среды, гидролиз солей, константа гидролиза, ионообменные реакции.</p> <p>Нужно уметь составить схему гидролиза вещества, рассчитать и экспериментально определить pH раствора.</p>	Проверка конспекта. Тест.	4
Раздел 10. Основные положения органической химии.			20
35-40	<p>Самостоятельное повторение школьной программы. Особенности органических соединений. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Типы химической связи. Ковалентная связь. Углеводороды: алканы, алкены, алкадиены, алкины. Природа химической связи. Классификация и номенклатура органических соединений. Типы изомерии. Электронные эффекты заместителей в органических соединениях. Классификация органических реакций и их механизмы.</p>	Проверка конспекта.	
	<p>Самостоятельное повторение школьной программы. Алканы, алкены, алкины: строение, свойства, применение. Природные источники, методы получения. Номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства. Промышленные и лабораторные методы получения. Отдельные представители.</p>		
	<p>Самостоятельное повторение школьной программы. Алициклические соединения. Ароматические соединения с одним бензольным ядром. Строение молекулы бензола. Номенклатура и изомерия. Промышленные и лабораторные методы получения. Гомологи бензола. Толуол. Ориентирующее действие в бензольном кольце. Физические и химические свойства. Применение в промышленности.</p>		
	<p>Самостоятельное повторение школьной программы. Кислородсодержащие алифатические соединения. Представление о гидроксилсодержащих производных углеводородов: одноатомные спирты, фенолы. Понятие о карбонильных соединениях: альдегиды. Карбоновые кислоты.</p>		

	Самостоятельное повторение школьной программы. Физико-химические свойства полимеров. Взаимодействие полимеров с растворителями. Растворы полимеров. Применение полимеров. Общие понятия об олигомерах. Синтез высокомолекулярных соединений. Полимеры и олигомеры, и их применение в промышленности. <i>Подготовка к лабораторной работе.</i>		
Итого, часов			72

4.7 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Система высшего образования предполагает рациональное сочетание таких видов учебной деятельности как лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов, а также контроль полученных знаний.

Основной рекомендацией следует считать приобретение студентом желания освоить данную дисциплину. Преподаватель и студент должны решить эту проблему совместно. Желание может возникнуть тогда, когда выполняемая работа понятна и даёт конкретный результат. Этому может способствовать активность студента на аудиторных занятиях и регулярная самостоятельная работа, что в итоге даёт хорошие показатели на контрольных мероприятиях, а вместе с этим уверенность студента в своих возможностях.

Лекция представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в его тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

Практические занятия позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции, при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практических занятий, для подготовки к ним следует: разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.

Студенту не следует стремиться к механическому запоминанию методик, приведенных определений и положений, если требования прямо не указывают на это. Гораздо эффективнее понять их смысл, опираясь на лекционный материал и материал, содержащийся в рекомендованной литературе. Сказанное особенно эффективно, когда речь идет о требованиях типа «понимает», имеет представление».

Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самоорганизации и самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работу с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, в том числе с использованием материалов ЭБС, а также проработку конспектов лекций;
- выполнение домашних заданий и подготовку к практическим занятиям;
- работу над темами для самостоятельного изучения;
- подготовку реферата-презентации;
- подготовку к экзамену.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. При повторном чтении хорошо акцентировать внимание на ключевых вопросах и основных положениях и формулах. Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- текущий (контрольные работы, защита лабораторных работ);
- промежуточный (экзамен).

Экзамен – форма проверки знаний и навыков, полученных на лекционных и практических занятиях. Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться к экзамену следует систематически, в течение всего семестра.

При подготовке к экзамену необходимо пользоваться не только рекомендованным источником по теоретическому материалу, но и сведениями из дополнительной литературы, результатами самостоятельного изучения, сведениями, полученными из ранее освоенных дисциплин.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции , лекция-диалог.
5.3	Лабораторные работы: - выполнение лабораторных работ; - защита выполненных работ.
5.4	Самостоятельная работа студентов: 1. Текущая СРС: - изучение теоретического материала, с использованием Internet-ресурсов и методических разработок, - подготовка к лекциям и лабораторным работам, - работа с учебно-методической литературой, - оформление конспектов лекций, подготовка реферата, отчетов; - подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету и экзамену. 2. Творческая проблемно-ориентированная СРС, ориентированная на развитии интеллектуальных умений (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов: - включение в типовые расчеты прикладных задач по каждому разделу программы. 3. Опережающая СРС. 4. Участия в научных конференциях и олимпиаде по химии.
5.5	Консультации по всем вопросам учебной программы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания см. в приложении.
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: - тесты; - отчет и защита выполненных лабораторных работ, - мини-опрос перед началом лекции по изложенному ранее материалу; - отчеты по темам для самостоятельной работы.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом КИМ входного и текущего контроля, промежуточной аттестации. КИМ включает примерные варианты контрольных работ, вопросы к зачету с оценкой.
6.2	Темы тестов
	2 семестр
6.2.1	Входной контроль: “Основные законы и классы неорганических соединений”.
6.2.2	Химическая термодинамика.
6.2.3	Скорость химических реакций.
6.2.4	Строение атомов и закономерности изменения свойств элементов и их соединений.
6.2.5	Свойства растворов электролитов.
6.2.6	Окислительно-восстановительные реакции.
6.2.7	Гальванические элементы.

6.2.8	Электролиз водных растворов электролитов.
6.2.9	Коррозия и защита металлов.
6.3	Другие виды контроля
6.3.1	Проверка рефератов.
6.3.2	Проверка конспектов лекций.
6.3.3	Проверка выполнения самостоятельной работы.

6.2 Паспорт фонда оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

Раздел дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
<u>Текущий контроль</u>				
Раздел 1. Введение. Основные законы химии. Раздел 2. Химическая термодинамика, химическая кинетика и химическое равновесие.	Знание: 1. Основных понятий и законов химии (входной контроль). 2. Термохимические расчеты, направление протекания процессов. 3. Законы Вант-Гоффа, закон действующих масс для необратимых и обратимых процессов.	Тестирование знаний школьной программы. Контрольная работа в форме тестирования знаний.	Письменный	23-24 неделя 25-26 неделя 27-28 неделя
	Умение проводить расчеты: 1. по законам Авогадро, закон химических эквивалентов; составлять уравнения реакций классов неорганических соединений. 2. по законам Гесса, расчет термодинамических функций (энтальпия, энтропия, энергия Гиббса). 3. по законам действующих масс для необратимых и обратимых процессов, влияние температуры на скорость реакции (по правилу Вант-Гоффа), расчет равновесных концентраций.	Тестирование знаний школьной программы. Контрольная работа в форме тестирования знаний.		23-24 неделя 25-26 неделя 27-28 неделя
	Знание: 1. Строение атомов и закономерности изменения свойств элементов и их соединений. 2. Степень окисления элементов в соединении, составлять уравнения окислительно-восстановительных процессов.	Тестирование Знаний. Контрольная работа.	Письменный	29-30 неделя

Раздел дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
<p>Раздел 3. Реакционная способность веществ.</p> <p>Раздел 4. Окислительно-восстановительные реакции. Свойства металлов.</p>	<p>Умение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составлять формулы электронного строения атомов, тип элемента по электронному строению, степени окисления, валентности, электронные формулы катионов и анионов, определять кислотно-основные свойства соединений химических элементов. 2. Расставить степень окисления элемента в соединении, связать с электронным строением атома, составить и расставить коэффициенты в уравнениях процессов двумя методами (электронного баланса и электронно-ионным методом). 	<p>Тестирование знаний.</p> <p>Контрольная работа.</p>		<p>29-30 неделя</p> <p>29-30 неделя</p>
<p>Раздел 5. Электрохимические системы.</p> <p>Раздел 6. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии.</p>	<p>Знание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Химических источников тока (гальванические элементы). Уравнение Нернста. 2. Процессы электролиза в водных растворах электролитов. Законы Фарадея. 3. Процессы электрохимической коррозии. 	<p>Контрольная работа.</p>	<p>Письменный</p>	<p>31-32 неделя</p>
	<p>Умение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитать потенциал по уравнению Нернста, составить схему гальванического элемента, написать процессы электродных реакций, рассчитать разность потенциалов. 2. Написать процессы электролиза, протекающие в водном растворе электролита, рассчитать напряжение разложения электролита, выход по току вещества по закону Фарадея. 3. Написать схему коррозионного гальванического элемента, уравне- 	<p>Контрольная работа.</p>		<p>31-32 неделя</p>

Раздел дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
	ния коррозионных процессов.			
Химическая термодинамика, химическая кинетика и химическое равновесие. Реакционная способность веществ. Электрохимические системы.	<p>Знать: Основные химические понятия и законы; основные законы термодинамики и химической кинетики; основные законы электрохимических процессов; основы теории реакционной способности веществ; основы химических систем: растворы; Основы химии высокомолекулярных материалов и полимеров.</p> <p>Уметь: применять химические понятия и законы; решать типовые прикладные химические задачи; анализировать и применять химические процессы для решения практических задач.</p> <p>Владеть: методами теоретического исследования химических процессов; навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов.</p>	Экзамен	Письменный	Экзаменационная сессия

Полная спецификация оценочных средств, процедур и контролируемых результатов в привязке к формулируемым компетенциям, показателей и критериев оценивания приводится в Фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к рабочей программе.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ХИМИЯ

для направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профили подготовки (специализация): «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», «Защита в чрезвычайных ситуациях», «Защита окружающей среды».

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Вид и годы издания	Обеспеченность
1. Основная литература				

1	Глинка, Н.Л.	Общая химия: Учебник для бакалавров / Н. Л. Глинка; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 18 изд., перераб. и доп.	М.: Юрайт, 2012. - 898 с. - (Бакалавр). - ISBN 978-5-9916-1148-0; 978-5-9692-1112-4: 410-00.	0.40
.2	Глинка, Н.Л.	Задачи и упражнения по общей химии: Учеб. пособие / Н. Л. Глинка; под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной.	М.: ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС, 2011. - 240 с. - ISBN 5-89602-015-5: 170-00.	0.28
3	Звягинцева, А.В.	Общая и неорганическая химия. Основные разделы: Учеб. пособие / А. В. Звягинцева.	Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2011. - 247 с. - 158-59; 250 экз.	0.52
4	Звягинцева, А.В.	Практикум по химии: Учеб. пособие / А.В. Звягинцева.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2013. - 241 с. - 152-05; 250 экз.	0.50
5	Звягинцева, А.В.	Избранные главы химии. Растворы. Электрохимия: Учеб. пособие / А.В. Звягинцева.	Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 245 с. - 132-23; 250 экз.	0.93
6.	Звягинцева, А.В.	Алгоритмизация решения задач по основным разделам химии и контролирующие программы для технических специальностей: учеб. пособие /А.В. Звягинцева.	Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2015. 253 с. 250 экз.	0,93
7	Звягинцева,	Практикум по органической химии: учеб. пособие	Воронеж:	0,93

	А.В.	/ А.В. Звягинцева.	ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2016. 254 с. 250 экз.	
2. Дополнительная литература				
1	Звягинцева, А.В., Павленко А.А.	Поверхностные явления и дисперсные системы: Учеб. пособие / А. В. Звягинцева, А. А. Павленко.	Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008. - 248 с. - 46-00.	0.98
2	Звягинцева, А.В.	Коррозия материалов радиационноопасных объектов: Учеб. пособие / А.В. Звягинцева.	Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2009. - 254 с. - 62-00.	0.56
3. Методические разработки				
1	А.В. Звягинцева	№ 476-2015. Методические указания по выполнению лабораторных работ по физико-химическим методам анализа для студентов направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» (профили «Защита в чрезвычайных ситуациях», «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», «Защита окружающей среды» очной формы обучения / Каф. химии.	ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. А.В. Звягинцева. Воронеж, 2015. 56 с.	0.49
2	А.В. Звягинцева.	№220-2011 Методические указания к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Химия" по теме "Комплексные соединения" направления 280700.62 "Техносферная безопасность" по профилям "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Защита окружающей среды" очной формы обучения / Каф. химии; Сост. А. В. Звягинцева.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2011. - 30 с. - 00-00, 84 экз.	0.74
3	А.В. Звягинцева.	№221-2011 Гальванические элементы и электролиз: Тесты по химии для студентов направления 280700.62 "Техносферная безопасность" по профилям "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Защита окружающей среды" очной формы обучения / Каф. хи-	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2011. - 32 с. - 00-00;	0.74

		мии; Сост. А. В. Звягинцева.	84 экз.	
4	А.В. Звягинцева.	№302-2012 Методические указания к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Химия" по теме "Классы неорганических соединений" для направлений 280700.62 "Техносферная безопасность" (профили "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Защита окружающей среды") 23040.62 "Информационные системы и технологии" и специальности 160100.65 "Самолетостроение и вертолетостроение" очной формы обучения / Каф. химии.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 36 с. - 00-00; 104 экз..	0.52
5	А.В. Звягинцева	№297-2012 Методические указания по выполнению лабораторных работ по общей химии для студентов направления 280700.62 "Техносферная безопасность" (профили "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Защита окружающей среды") очной формы обучения. Ч.1 / Каф. химии; Сост. А. В. Звягинцева.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 50 с. - 00-00; 104 с.	0.94
6	А.В. Звягинцева	№ 298-2012 Методические указания по выполнению лабораторных работ по общей химии для студентов направления 280700.62 "Техносферная безопасность" (профили "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Защита окружающей среды") очной формы обучения. Ч.2 / Каф. химии; Сост. А. В. Звягинцева.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 50 с. - 00-00; 104 экз.	0.94
7	А.В. Звягинцева.	№303-2012 Методические указания к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Химия" по теме "Общие свойства металлов" для направления 280700.62 "Техносферная безопасность" (профили "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Защита окружающей среды"), 230400.62 "Информационные системы и технологии" (профиль "Информационные системы и технологии") и специальности 160201.65 "Самолето- и вертолетостроение" очной формы обучения / Каф. химии.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 50 с. - 00-00.	0.52
8	А.В. Звягинцева.	№299-2012 Методические указания к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Химия" по теме "Скорость химических реакций и химическое равновесие" направлений 280700.62 "Техносферная безопасность" (профили "Защита в	Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. -	0.46

		чрезвычайных ситуациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Защита окружающей среды"), 230400.62 "Информационные системы и технологии" (профиль "Информационные системы и технологии") и специальности 160201.65 "Самолето- и вертолетостроение" очной формы обучения / Каф. химии.	39 с. - 00-00; 104 экз.	
9	А.В. Звягинцева	№301-2012 Методические указания по выполнению лабораторных работ по органической химии для студентов направления 280700.62 "Техносферная безопасность (профили "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Защита окружающей среды") очной формы обучения / Каф. химии; Сост. А. А. Звягинцева.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 50 с. - 00-00; 104 экз.	0.44
10	А.В. Звягинцева	№305-2013 Методические указания к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Химия" по теме "Химическая термодинамика" направления 280700.62 "Техносферная безопасность" (профили "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере") и специальности 160100.65 "Самолето- и вертолетостроение" очной формы обучения / Каф. химии;	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2013. - 50 с. - 00-00; 104 экз.	0.72
11	А.В. Звягинцева.	№353-2014 Методические указания для выполнения лабораторных работ по органической химии по теме "Полимеры" для студентов направлений 20.03.01 "Техносферная безопасность" (профили "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Защита окружающей среды"), 09.03.02 "Информационные системы и технологии" (профили "Информационные системы и технологии в машиностроении", "Информационные технологии в дизайне", "Информационные системы и технологии") очной формы обучения /Каф. химии.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014. - 50 с. - 00-00.	0.24
12	А.В. Звягинцева.	№352-2014 Методические указания к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Химия" по теме "Химические источники тока" направлений 20.03.01 "Техносферная безопасность" (профили "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Защита окружающей среды"), 09.03.02 "Информационные системы и технологии" (профили "Информационные системы и технологии в машиностроении", "Информационные технологии в дизайне", "Информационные системы и технологии"), специальности 24.05.07 "Самолето- и вертолетостроение" очной формы обучения / Каф. химии.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014. - 53 с. - 00-00; 44 экз.	0.17

13	А.В. Звягинцева.	№307-2013 Методические указания к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Химия" по теме "Окислительно-восстановительные процессы" направлений 280700.62 "Техносферная безопасность" (профили "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Защита окружающей среды"), 230400.62 "Информационные системы и технологии" (профили "Информационные системы и технологии в машиностроении", "Информационные технологии в дизайне", "Информационные системы и технологии") и специальности 1600100.65 "Самолето- и вертолетостроение" очной формы обучения / Каф. химии.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2013. - 45 с. - 00-00; 104 экз.	0.43
14	А.В. Звягинцева.	№308-2013 Методические указания к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Химия" по теме "Коррозия металлов и защита металлов от коррозии" направлений 280700.62 "Техносферная безопасность" (профили "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Защита окружающей среды"), 230400.62 "Информационные системы и технологии" (профили "Информационные системы и технологии в машиностроении", "Информационные технологии в дизайне", "Информационные системы и технологии") и специальности 160100.65 "Самолето- и вертолетостроение" очной формы обучения / Каф. Химии.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2013. 50 с.-00-00; 104 экз.	0.43
15	А.В. Звягинцева.	146-2016. Строение атома: тесты по химии для студентов всех направлений очной формы обучения / Каф. Химии.	ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. А.В. Звягинцева. Воронеж, 2016. 15 с.	0.43
16	А.В. Звягинцева.	141-2016. Методические указания по выполнению лабораторных работ по общей химии для студентов направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» (профили «Защита в чрезвычайных ситуациях», «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», «Защита окружающей среды») очной формы обучения. Ч. I /Каф. Химии.	ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. А.В. Звягинцева. Воронеж, 2016. 51 с.	1.0

17	А.В. Звягинцева.	143-2016. Классы неорганической химии: тесты по химии для студентов всех направлений очной формы обучения /Каф. химии. 7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы Методические указания к выполнению лабораторных работ представлены на сайте: htt://vorstu.ru/kafedry/ftf/kaf/frp/uchpl/	ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. А.В. Звягинцева. Воронеж, 2016. 30 с.	0,5
18	А.В. Звягинцева.	142-2016. Скорость химических реакций и химическое равновесие: тесты по химии для студентов всех направлений очной формы обучения /Каф. химии.	ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. А.В. Звягинцева. Воронеж, 2016. 15 с.	0,5

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Таблицы: «Периодическая система элементов Д.И. Менделеева», «Растворимости», «Ряд напряжений металлов»
8.2	Потенциометры
8.3	Весы технические
8.4	Весы аналитические АДВ - 200
8.5	Штативы, мерная посуда (мерные колбы, бюретки, пипетки и т. п.), реактивы
8.6	Термометры на 50 и 100 °С
8.7	Вольтметры, амперметры
8.8	Водяная баня
8.9	Электроплитки
8.10	Электролизеры и хлорид-серебряные электроды
8.11	pH - метры
8.12	Компьютер

Форма листа регистрации изменений (дополнений) УМКД

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан
Факультета энергетики и
систем управления (ФЭСУ)
(наименование факультета)

_____ А.В. Бурковский
(подпись) (ФИО)
«__» _____ 2017 г.

Лист регистрации изменений (дополнений) УМКД
ДИСЦИПЛИНЫ Б1.Б10. ХИМИЯ
20.03.01 «Техносферная безопасность»
(наименование УМКД)

В УМКД вносятся следующие изменения (дополнения):

_____ Без изменений _____
изменения (дополнения) в УМКД обсуждены на заседании кафедры химии
(наименование кафедры - разработчика)

Протокол № 11 от «23» 06. 2017 г.
Заведующий кафедрой химии,
д-р техн. наук, профессор _____ Небольсин В.А.
(подпись, ФИО)

Изменения (дополнения) рассмотрены и одобрены методической комиссией
Факультета энергетики и систем управления (ФЭСУ)
(наименование факультета, за которым закреплена данная специальность)

Протокол № __ от «__» _____ 2017 г.
Председатель методической комиссии _____
(подпись, ФИО)

Согласовано:
с выпускающей кафедрой «Технология и обеспечение ГО в ЧС» (ТОГОЧС)

Зав. кафедрой, д-р техн. наук, профессор _____ Куприенко П.С.
(подпись, ФИО зав. выпускающей кафедрой)

**Карта обеспеченности рекомендуемой литературой по дисциплине «Химия»
для направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профили подготовки (специализация): «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», «Защита в
чрезвычайных ситуациях», «Защита окружающей среды».**

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Вид и годы издания	Обеспеченность
1. Основная литература				
Л1.1	Глинка, Н.Л.	Общая химия: Учебник для бакалавров / Н. Л. Глинка; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 18 изд., перераб. и доп.	М.: Юрайт, 2012. - 898 с. - (Бакалавр). - ISBN 978-5-9916-1148-0; 978-5-9692-1112-4: 410-00.	0.40
Л1.2	Глинка, Н.Л.	Задачи и упражнения по общей химии: Учеб. пособие / Н. Л. Глинка; под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной.	М.: ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС, 2011. - 240 с. - ISBN 5-89602-015-5: 170-00.	0.28
Л1.3	Звягинцева, А.В.	Общая и неорганическая химия. Основные разделы: Учеб. пособие / А. В. Звягинцева.	Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2011. - 247 с. - 158-59; 250 экз.	0.52
Л1.4	Звягинцева, А.В.	Практикум по химии: Учеб. пособие / А.В. Звягинцева.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2013. - 241 с. - 152-05; 250 экз.	0.50
Л1.5	Звягинцева, А.В.	Избранные главы химии. Растворы. Электрохимия: Учеб. пособие / А.В. Звягинцева.	Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. -	0.93

			245 с. - 132-23; 250 экз.	
Л1.6	Звягинцева, А.В.	Алгоритмизация решения задач по основным разделам химии и контролирующие программы для технических специальностей: учеб. пособие /А.В. Звягинцева.	Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2015. 253 с. 250 экз.	0,93
Л1.7	Звягинцева, А.В.	Практикум по органической химии: учеб. пособие / А.В. Звягинцева..	Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2016. 254 с. 250 экз.	0,93
2. Дополнительная литература				
Л2.1	Звягинцева, А.В., Павленко А.А.	Поверхностные явления и дисперсные системы: Учеб. пособие / А. В. Звягинцева, А. А. Павленко.	Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008. - 248 с. - 46-00.	0.98
Л2.2	Звягинцева, А.В.	Коррозия материалов радиационноопасных объектов: Учеб. пособие / А.В. Звягинцева.	Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2009. - 254 с. - 62-00.	0.56
3. Методические разработки				
Л3.1	А.В. Звягинцева	№ 476-2015. Методические указания по выполнению лабораторных работ по физико-химическим методам анализа для студентов направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» (профили «Защита в чрезвычайных ситуациях», «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», «Защита окружающей среды» очной формы обучения / Каф. химии.	ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. А.В. Звягинцева. Воронеж, 2015. 56 с.	0.49
Л3.2	А.В. Звягинцева.	№220-2011 Методические указания к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Химия" по теме "Комплексные соединения" направления 280700.62 "Техносферная безопасность" по профилям "Защита в чрезвычайных си-	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2011. -	0.74

		туациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Защита окружающей среды" очной формы обучения / Каф. химии; Сост. А. В. Звягинцева.	30 с. - 00-00, 84 экз.	
ЛЗ.3	А.В. Звягинцева.	№221-2011 Гальванические элементы и электролиз: Тесты по химии для студентов направления 280700.62 "Техносферная безопасность" по профилям "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Защита окружающей среды" очной формы обучения / Каф. химии; Сост. А. В. Звягинцева.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2011. - 32 с. - 00-00; 84 экз.	0.74
ЛЗ.4	А.В. Звягинцева.	№302-2012 Методические указания к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Химия" по теме "Классы неорганических соединений" для направлений 280700.62 "Техносферная безопасность" (профили "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Защита окружающей среды") 23040.62 "Информационные системы и технологии" и специальности 160100.65 "Самолетостроение и вертолетостроение" очной формы обучения / Каф. химии.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 36 с. - 00-00; 104 экз..	0.52
ЛЗ.5	А.В. Звягинцева	№297-2012 Методические указания по выполнению лабораторных работ по общей химии для студентов направления 280700.62 "Техносферная безопасность" (профили "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Защита окружающей среды") очной формы обучения. Ч.1 / Каф. химии; Сост. А. В. Звягинцева.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 50 с. - 00-00; 104 с.	0.94
ЛЗ.6	А.В. Звягинцева	№ 298-2012 Методические указания по выполнению лабораторных работ по общей химии для студентов направления 280700.62 "Техносферная безопасность" (профили "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Защита окружающей среды") очной формы обучения. Ч.2 / Каф. химии; Сост. А. В. Звягинцева.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 50 с. - 00-00; 104 экз.	0.94
ЛЗ.7	А.В. Звягинцева.	№303-2012 Методические указания к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Химия" по теме "Общие свойства металлов" для направления 280700.62 "Техносферная безопасность" (профили "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Защита окружающей среды"), 230400.62 "Информационные системы и технологии" (профиль "Информационные системы и технологии") и	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 50 с. - 00-00.	0.52

		специальности 160201.65 "Самолето- и вертолетостроение" очной формы обучения / Каф. химии.		
ЛЗ.8	А.В. Звягинцева.	№299-2012 Методические указания к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Химия" по теме "Скорость химических реакций и химическое равновесие" направлений 280700.62 "Техносферная безопасность" (профили "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Защита окружающей среды"), 230400.62 "Информационные системы и технологии" (профиль "Информационные системы и технологии") и специальности 160201.65 "Самолето- и вертолетостроение" очной формы обучения / Каф. химии.	Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 39 с. - 00-00; 104 экз.	0.46
ЛЗ.9	А.В. Звягинцева	№301-2012 Методические указания по выполнению лабораторных работ по органической химии для студентов направления 280700.62 "Техносферная безопасность" (профили "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Защита окружающей среды") очной формы обучения / Каф. химии; Сост. А. А. Звягинцева.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 50 с. - 00-00; 104 экз.	0.44
ЛЗ.10	А.В. Звягинцева	№305-2013 Методические указания к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Химия" по теме "Химическая термодинамика" направления 280700.62 "Техносферная безопасность" (профили "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере") и специальности 160100.65 "Самолето- и вертолетостроение" очной формы обучения / Каф. химии;	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2013. - 50 с. - 00-00; 104 экз.	0.72
ЛЗ.11	А.В. Звягинцева.	№353-2014 Методические указания для выполнения лабораторных работ по органической химии по теме "Полимеры" для студентов направлений 20.03.01 "Техносферная безопасность" (профили "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Защита окружающей среды"), 09.03.02 "Информационные системы и технологии" (профили "Информационные системы и технологии в машиностроении", "Информационные технологии в дизайне", "Информационные системы и технологии") очной формы обучения /Каф. химии.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014. - 50 с. - 00-00.	0.24

ЛЗ.12	А.В. Звягинцева.	№352-2014 Методические указания к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Химия" по теме "Химические источники тока" направлений 20.03.01 "Техносферная безопасность" (профили "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Защита окружающей среды"), 09.03.02 "Информационные системы и технологии" (профили "Информационные системы и технологии в машиностроении", "Информационные технологии в дизайне", "Информационные системы и технологии"), специальности 24.05.07 "Самолето- и вертолетостроение" очной формы обучения / Каф. химии.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014. - 53 с. - 00-00; 44 экз.	0.17
ЛЗ.13	А.В. Звягинцева.	№307-2013 Методические указания к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Химия" по теме "Окислительно-восстановительные процессы" направлений 280700.62 "Техносферная безопасность" (профили "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Защита окружающей среды"), 230400.62 "Информационные системы и технологии" (профили "Информационные системы и технологии в машиностроении", "Информационные технологии в дизайне", "Информационные системы и технологии") и специальности 1600100.65 "Самолето- и вертолетостроение" очной формы обучения / Каф. химии.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2013. - 45 с. - 00-00; 104 экз.	0.43
ЛЗ.14	А.В. Звягинцева.	№308-2013 Методические указания к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Химия" по теме "Коррозия металлов и защита металлов от коррозии" направлений 280700.62 "Техносферная безопасность" (профили "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Защита окружающей среды"), 230400.62 "Информационные системы и технологии" (профили "Информационные системы и технологии в машиностроении", "Информационные технологии в дизайне", "Информационные системы и технологии") и специальности 160100.65 "Самолето- и вертолетостроение" очной формы обучения / Каф. Химии.	Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2013. 50 с.-00-00; 104 экз.	0.43
ЛЗ.15	А.В. Звягинцева.	146-2016. Строение атома: тесты по химии для студентов всех направлений очной формы обучения / Каф. Химии.	ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. А.В. Звягинцева. Воронеж, 2016. 15	0.43

			с.	
ЛЗ.16	А.В. Звягинцева.	141-2016. Методические указания по выполнению лабораторных работ по общей химии для студентов направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» (профили «Защита в чрезвычайных ситуациях», «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», «Защита окружающей среды») очной формы обучения. Ч. I. /Каф. Химии.	ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. А.В. Звягинцева. Воронеж, 2016. 51 с.	1,0
ЛЗ.17	А.В. Звягинцева.	143-2016. Классы неорганической химии: тесты по химии для студентов всех направлений очной формы обучения /Каф. химии.	ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. А.В. Звягинцева. Воронеж, 2016. 30 с.	0,5
ЛЗ.18	А.В. Звягинцева.	142-2016. Скорость химических реакций и химическое равновесие: тесты по химии для студентов всех направлений очной формы обучения /Каф. химии.	ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. А.В. Звягинцева. Воронеж, 2016. 15 с.	0,5

Зав. кафедрой химии

Директор НТБ

Небольсин В.А.
(подпись, ФИО)

Буковшина Т.И.
(подпись, ФИО)

Лист регистрации изменений

Порядковый номер изменения	Раздел, пункт	Вид изменения (заменить, аннулировать, добавить)	Номер и дата приказа об изменении	Фамилия и инициалы, подпись лица, внесшего изменение	Дата внесения изменения

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Химия

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Для направления подготовки (специальности)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код, наименование)

Профили подготовки (специализация): «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», «Защита в чрезвычайных ситуациях», «Защита окружающей среды»

Форма обучения очная

Срок обучения **нормативный**

Воронеж 2016

2. Индексированные результаты обучения и показатели оценивания результатов

Код и наименование компетенции	
ОК-4	Самосовершенствованием (сознание необходимости, потребность и способность учиться).
ОК-8	Способность работать самостоятельно.
ОК-9	Способность принимать решения в пределах своих полномочий.
ОК-10	Способностью к познавательной деятельности.
ОК-16	Способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.
В результате изучения дисциплины студент должен:	
Знать: основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ (ОК-4); свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов (ОК-8); основные понятия, законы и модели коллоидной и физической химии (ОК-4);	
Уметь: проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций (ОК- 9); - определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ (ОК- 8); - проводить очистку веществ в лабораторных условиях, определять основные физические характеристики органических веществ (ОК- 10); - использовать основные приемы обработки экспериментальных данных (ОК- 8).	
Владеть: методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента) (ОК- 16); - методами выделения и очистки веществ, определения их состава (ОК- 10); - методами предсказания протекания возможных химических реакций и кинетику (ОК- 16).	

Компетенция	Результат	Индекс
ОК-4. Самосовершенствованием (сознание необходимости, потребность и способность учиться).	Знает основные понятия, законы и модели химических систем (ОК-4); реакционную способность веществ (ОК-4); основные понятия, законы и модели коллоидной и физической химии (ОК-4).	ОК4.Р1
		ОК4.Р2
		ОК4.Р3.
ОК-8. Способность работать самостоятельно.	Знает свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов (ОК-8). Умеет использовать основные приемы обработки экспериментальных данных (ОК- 8).	ОК8.Р1
ОК-9. Способность принимать решения в пределах своих полномочий.	Умеет проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций (ОК- 9).	ОК9.Р1

<p>ОК-10. Способностью к познавательной деятельности.</p>	<p>Умеет проводить очистку веществ в лабораторных условиях, определять основные физические характеристики органических веществ (ОК- 10); Владеть: - методами выделения и очистки веществ, определения их состава (ОК- 10).</p>	<p>ОК10.P1</p>
<p>ОК-16. Способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.</p>	<p>Владеть: методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента) (ОК- 16); - методами предсказания протекания возможных химических реакций и кинетику (ОК- 16).</p>	<p>ОК16.P1 ОК16.P2</p>

3. Оценочные средства по тестовым контрольным работам (Индивидуальные домашние задания)

3а. Типовое задание.

Комплект оценочных средств ОК4.P1.K1

Пример заданий для тестирования: Основные химические понятия и законы в системе естественнонаучных дисциплин.

№	Тестовый вопрос	Макс. балл			
1.	1) С каким из указанных веществ взаимодействует N ₂ O ₅ ? (1)	3,0			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">1) ZnO</td> <td style="width: 15%;">2) Cl₂O</td> <td style="width: 15%;">3) Ни с одним из указанных</td> <td style="width: 15%;">4) CrO₃</td> <td style="width: 15%;">5) H₂SO₄</td> </tr> </table>		1) ZnO	2) Cl ₂ O	3) Ни с одним из указанных
1) ZnO	2) Cl ₂ O	3) Ни с одним из указанных	4) CrO ₃	5) H ₂ SO ₄	
2.	2) В каком случае взаимодействие не возможно ? (4)	3,0			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">1) SiO₂ + KOH</td> <td style="width: 15%;">2) HCl + Ca(OH)₂</td> <td style="width: 15%;">3) Al₂O₃ + NaOH</td> <td style="width: 15%;">4) Na₂O + Sr(OH)₂</td> <td style="width: 15%;">5) CuSO₄ + NaOH</td> </tr> </table>		1) SiO ₂ + KOH	2) HCl + Ca(OH) ₂	3) Al ₂ O ₃ + NaOH
1) SiO ₂ + KOH	2) HCl + Ca(OH) ₂	3) Al ₂ O ₃ + NaOH	4) Na ₂ O + Sr(OH) ₂	5) CuSO ₄ + NaOH	
3.	3) С каким из указанных веществ взаимодействует HCl с образованием соли и воды ? (2, 5)	3,0			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">1) Cl₂O₃</td> <td style="width: 15%;">2) Fe₂O₃</td> <td style="width: 15%;">3) CrO₃</td> <td style="width: 15%;">4) H₂SiO₃</td> <td style="width: 15%;">5) Ni(OH)₂</td> </tr> </table>		1) Cl ₂ O ₃	2) Fe ₂ O ₃	3) CrO ₃
1) Cl ₂ O ₃	2) Fe ₂ O ₃	3) CrO ₃	4) H ₂ SiO ₃	5) Ni(OH) ₂	
4.	4) С каким из приведенных утверждений Вы не согласны ? (2)	3,0			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">1) Sr(OH)₂ + CO₂ → → SrCO₃ + H₂O</td> <td style="width: 15%;">2) Со всеми утверждениями согласны</td> <td style="width: 15%;">3) Na₂O + H₂SO₄ → → Na₂SO₄ + H₂O</td> <td style="width: 15%;">4) SiO₂ + 4HCl → → SiCl₄ + 2H₂O</td> <td style="width: 15%;">5) NiSO₄ + 2KOH → → K₂SO₄ + Ni(OH)₂</td> </tr> </table>		1) Sr(OH) ₂ + CO ₂ → → SrCO ₃ + H ₂ O	2) Со всеми утверждениями согласны	3) Na ₂ O + H ₂ SO ₄ → → Na ₂ SO ₄ + H ₂ O
1) Sr(OH) ₂ + CO ₂ → → SrCO ₃ + H ₂ O	2) Со всеми утверждениями согласны	3) Na ₂ O + H ₂ SO ₄ → → Na ₂ SO ₄ + H ₂ O	4) SiO ₂ + 4HCl → → SiCl ₄ + 2H ₂ O	5) NiSO ₄ + 2KOH → → K ₂ SO ₄ + Ni(OH) ₂	
5.	5) В каком из приведенных соединений степень окисления меди меньше +2 ? (1)	3,0			

	1) CuHSO ₄	2) (CuOH) ₂ SO ₄	3) (CuOH)NO ₃	4) Правильного ответа нет	5) Cu ₂ (OH) ₂ CO ₃	
--	--------------------------	---	-----------------------------	---------------------------------	---	--

Критерии оценки

Студенту выдается 5 тестовых вопросов, имеющих 5 вариантов ответов. Цифра, указанная в скобках после формулировки вопроса, обозначает количество правильных ответов. Максимальное количество баллов за один вопрос 3. Если количество ответов более одного и студент указывает их не все, то за каждый не данный ответ снимается один балл, также снимается балл за один неверный ответ.

Студентам, нарушающим дисциплину в процессе проведения тестирования, может быть снят 1 балл за каждый случай.

Критерии оценки заданий:

15 -13 – задание выполнено, верно, даны все варианты ответов; имеются незначительные арифметические погрешности, описки;

12-11 – дан один неверный ответ или не указан один вариант правильного ответа;

10-8 – задание частично не выполнено (нет ответа на 2 вопроса полностью, или не указано 2 правильных ответа, но имеется правильный подход к решению);

Менее 8 – в остальных случаях.

Шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, набравшему 15-13 баллов;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, набравшему 12-11 баллов;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, набравшему 10-8 баллов;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, набравшему менее 8 баллов.

Методика проведения:

в аудитории для практических занятий, в письменной форме, групповой способ, в течение 20 минут, без использования справочной литературы и средств коммуникации, результат - на следующем занятии.

Примечание: все тестовые контрольные работы имеют одинаковые критерии оценки.

36. Набор контрольных заданий.

Полный комплект оценочных средств ОК4.Р1.К1 в количестве 30 вариантов.

ЗАДАНИЕ 1

1) Выразить в граммах массу одной молекулы диоксида серы.					
1) 1,06*10 ⁻²⁰	2) 1,06*10 ⁻²²	3) 1,06*10 ⁻²²	4) 1*10 ⁻²³	5) 6,02*10 ⁻²³	
2) Какому из приведенных оксидов соответствует гидратное соединение, относящиеся к классу оснований?					
1) BaO	2) Cl ₂ O ₃	3) N ₂ O	4) K ₂ O	5) SiO ₂	
3) Какую кислоту, из числа приведенных нельзя получить взаимодействием оксида с водой?					
1) H ₂ SO ₄	2) H ₂ SiO ₃	3) Все указанные кислоты можно получить взаимодействием оксида с водой	4) H ₃ PO ₄	5) H ₂ SO ₃	
4) В каком случае взаимодействие возможно?					

1) BaSO ₄ +NaOH	2) Ba(OH) ₂ +HCl	3) K ₂ CO ₃ +ZnS	4) Ag+CuSO ₄	5) Во всех указанных случаях взаимодействие возможно
5) Какова степень окисления серы в соединении Ca(HSO ₄) ₂ ?				
1) -2	2) +4	3) +6	4) Правильного ответа нет	5) -6

ЗАДАНИЕ 2

1) Какое из указанных веществ образуется при взаимодействии Cl ₂ O ₇ +Ca(OH) ₂ ?				
1) Ca(ClO ₃) ₂	2) Ни одно из указанных	3) H ₂ O	4) NaOH	5) Ca(OH) ₂
2) Какое из указанных оснований получается только реакцией обмена?				
1) Ba(OH) ₂	2) Cu(OH) ₂	3) Ни одно из указанных	4) NaOH	5) Ca(OH) ₂
3) Какое из указанных веществ растворяется в кислоте HCl ?				
1) H ₃ BO ₃	2) Cu	3) Fe	4) SiO ₂	5) B
4) В результате какой химической реакции образуется кислая соль?				
1) H ₂ SO ₄ +NaOH _(изб.)	2) Правильного ответа нет	3) HCl _(изб.) +Fe	4) HCl _(недост.) +Cu(OH) ₂	5) Ca(OH) ₂ +H ₂ SO ₄
5) Выберите правильное утверждение.				
1) Степень окисления азота в NH ₃ равно степени окисления азота в N ₂ O ₃	2) Степень окисления фосфора в HPO ₃ не равно степени окисления фосфора в H ₃ PO ₄	3) Степень окисления хлора в Ca(ClO) ₂ меньше степени окисления азота в HNO ₃ на 3	4) Степень окисления фосфора в Na ₄ P ₂ O ₇ равна +5	5) Степень окисления азота в Mg(NO ₃) ₂ меньше степени окисления хлора в KClO ₃

ЗАДАНИЕ 3

1) Выберите не правильное утверждение.				
1) Оксиду Cl ₂ O ₅ соответствует кислота HClO ₃	2) Все утверждения правильны	3) При взаимодействии Cr ₂ O ₃ с NaOH образуется соль и вода	4) CO ₂ можно получить при термическом разложении CaCO ₃	5) При взаимодействии Mn ₂ O ₇ с H ₂ O образуется HMnO ₄

2) Какое из приведенных оснований НЕВОЗМОЖНО получить взаимодействием металла с водой ?				
1) RbOH	2) Все указанные основания можно получить взаимодействием металла с водой	3) CuOH	4) Ca(OH) ₂	5) KOH
3) Какая из приведенных схем является неверной ?				
1) $H_2SiO_3 \rightarrow SiO + H_2O$	2) $H_2SO_4 \rightarrow SO_3 + H_2O$	3) $HNO_3 \rightarrow N_2O_5 + H_2O$	4) $HMnO_4 \rightarrow Mn_2O_7 + H_2O$	5) $HNO_2 \rightarrow N_2O_3 + H_2O$
4) В каком из приведенных случаев образуется соль ?				
1) CaO + NaOH	2) Ни в одном из приведенных случаев	3) $B_2O_3 + HNO_3$	4) $Al_2O_3 + KOH$	5) $V_2O_5 + HCl$
5) В каком из приведенных соединений степень окисления фосфора меньше +5 ?				
1) HPO ₃	2) HPO ₂	3) $Ca_3(PO_4)_2$	4) $H_4P_2O_7$	5) Ca_3P_2

ЗАДАНИЕ 4

1) Выберите неверное утверждение.				
1) При взаимодействии Cl ₂ O ₇ с водой образуется кислота	2) При взаимодействии P ₂ O ₃ с K ₂ O образуется соль	3) Cl ₂ O ₃ – амфотерный оксид	4) CO – безразличный окисел	5) ZnO – взаимодействует как с кислотой, так и со щелочью
2) Какое из указанных оснований можно получить взаимодействием металла с водой ?				
1) Ni(OH) ₂	2) Ba(OH) ₂	3) Fe(OH) ₃	4) Все указанные	5) Mn(OH) ₂
3) В каком из приведенных случаев взаимодействие невозможно ?				
1) Ag + HCl	2) $Na_2CO_3 + H_2SO_4$	3) Возможно во всех случаях	4) $CuO + HNO_3$	5) $Cu(OH)_2 + H_2SO_4$
4) Какой продукт из числа приведенных может получиться при взаимодействии Ba(NO ₃) ₂ с H ₂ SO ₄ ?				

1) BaO	2) SO ₃	3) HNO ₃	4) H ₂ O	5) BaSO ₄
5) В каком из приведенных соединений степень окисления хлора равна +5 ?				
1) PCl ₃	2) KClO ₃	3) Ca(ClO ₂) ₂	4) KClO ₄	5) NH ₄ Cl

ЗАДАНИЕ 5

1) Укажите атом (ион), проявляющий только восстановительные свойства ?				
1) WO ₄ ²⁻	2) Br ⁻	3) HF	4) Fe ²⁺	5) Si
2) При какой электронной структуре атома возможна потеря максимально 5-и электронов ?				
1) ...d ³ nS ²	2) ...d ⁵ nS ²	3) ...S ² P ⁵	4) Ни при одной из указанных	5) ...S ² P ³
3) В реакции с каким элементом кислород не может проявлять свойства окислителя ?				
1) Со всеми указанными кислород реагирует как окислитель	2) Br	3) Re	4) F	5) Se
4) Какой коэффициент должен стоять перед _____ в уравнении реакции протекающей по схеме:				
1) 4	2) Правильного ответа нет	3) 2	4) 8	5) 10
5) Протекание какого из указанных процессов невозможно в нейтральной среде?				
1) MnO ₄ ⁻ → MnO ₂ + OH ⁻	2) Все указанные процессы могут протекать в нейтральной среде	3) AsH ₃ → AsO ₄ ⁻ + H ⁺	4) NO ₂ ⁻ → NO ₃ ⁻ + H ⁺	5) MnO ₂ → MnO ₄ ⁻ + H ⁺

ЗАДАНИЕ 6

1) Укажите значение электронного потенциала Al в системе Al / 0,01 г-ион/л Al ³⁺ ?				
1) -1,66 В	2) -1,70 В	3) -1,62 В	4) -1,78 В	5) -3,66 В
2) Укажите ион, который сможет окислить Zn (условия стандартные) ?				

1) H^+	2) $SO_3^{2-} + 4e + 3H_2O$	3) $SO_4^{2-} + 2e + 2H^+$	4) Al^{3+}	5) Все указанные ионы
3) Какой процесс осуществляется при работе гальванического элемента из полуэлементов Cu/CuSO ₄ и Zn/ZnSO ₄ ?				
1) Увеличивается концентрация ионов Cu ²⁺	2) Уменьшается концентрация ZnSO ₄	3) Zn-электрод заряжается положительно относительно Cu-электрода	4) Окисляется Cu-электрод	5) Уменьшается концентрация Zn ²⁺
4) ЭДС элемента Cd/CdSO ₄ //CuSO ₄ / Cu увеличилась. Укажите по каким причинам это могло произойти				
1) Увеличивается концентрация ионов Cd ²⁺	2) E Cd ²⁺ /Cd ⁰ стал менее отрицательным	3) Уменьшается концентрация Cu ²⁺	4) По указанным причинам увеличение ЭДС произойти не могло	5) E Cu ²⁺ /Cu ⁰ стал менее положительным
5) Укажите процесс возможный при электролизе указанных растворов (электроды платиновые)				
1) Ни один из указанных процессов не возможен	2) LiClO ₃ на аноде $2H_2O - 4e \rightarrow 4H^+ + O_2$	3) KClO ₄ на аноде $2ClO_4^- - 2e \rightarrow Cl_2O_7^{2-} + O$	4) HClO ₃ на катоде $2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-$	5) FeCl ₂ на катоде $Fe^{2+} + 2e \rightarrow Fe$

ЗАДАНИЕ 7

1) Между молекулами какого из указанных веществ возможна водородная связь ?				
1) SiH_4	2) $NaNH_2$	3) HCl	4) Между молекулами указанных веществ	5) BeH_2
2) В каком из указанных соединений сигма-связь образована взаимным перекрыванием только P-P электронных облаков ?				
1) NH_3	2) Правильного ответа нет	3) CCl_4	4) BCl_3	5) PCl_3
3) Какая из приведенных молекул имеет линейное строение ?				
1) $BeCl_2$	2) Все указанные молекулы имеют линейное строение	3) SCl_2	4) CO_2	5) H_2O
4) В какой из приведенных молекул дипольный момент молекулы больше нуля ?				

1) SiF ₄	2) CS ₂	3) SiS ₂	4) C ₂ H ₆	5) Дипольный момент всех приведенных молекул равен нулю
5) Выбрать правильное утверждение :				
1) Окислительное число углерода в СО меньше окислительного числа углерода в CH ₂ O	2) Окислительное число азота в NH ₃ равно окислительному числу углерода в CO ₂	3) Окислительное число углерода в CH ₄ меньше окислительного числа углерода в CH ₂ O	4) Окислительное число кислорода в F ₂ O равно окислительному числу хлора в Cl ₂ O	5) Окислительное число фосфора в P ₂ O ₅ равно окислительному числу фосфора в PH ₃

ЗАДАНИЕ 8

1) В каком из приведенных соединений отсутствует донорно-акцепторная связь ?				
1) NH ₄ CL	2) KBF ₄	3) Ca(HS) ₂	4) Во всех указанных соединений имеется донорно-акцепторная связь	5) Al(CN) ₃
2) Какое из приведенных утверждений неверно ?				
1) У атома хлора имеются три неподеленных пары электронов в соединении Cl ₂ O	2) Все утверждения верны	3) У атома фтора имеется одна неподеленная пара электронов в соединении HF	4) В молекуле В ₂ O ₃ имеются две Пи-связи	5) В молекуле SCl ₂ связи образованы за счет перекрывания Р-Р электронных оболочек
3) В какой из указанных молекул имеет место sp ² гибридизация электронных оболочек ?				
1) SiH ₄	2) P ₂ O ₅	3) SbH ₃	4) BH ₃	5) Правильного ответа нет
4) В какой из приведенных соединений энергия связи наибольшая (см. таблицу)				
1) SiCl ₂	2) CF ₄	3) CO ₂	4) H ₂ C ₂	5) SnCl ₄
5) Какой из приведенных элементов не проявляет в соединениях валентность равную номеру группы ?				
1) F	2) B	3) Cl	4) Na	5) Be

ЗАДАНИЕ 9

1) Какой из указанных оксидов взаимодействует с кислотой ?
--

1) Cr_2O_3	2) Cu_2O	3) V_2O_5	4) BaO	5) MnO_2
2) Выберите правильное утверждение				
1) CrO_3 взаимодействует с Cl_2O	2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ взаимодействует с N_2O	3) HCl взаимодействует с $\text{Zn}(\text{OH})_2$ с образованием соли и воды	4) Правильного ответа нет	5) KOH взаимодействует с SO_3 с образованием соли и воды
3) В каком случае взаимодействие невозможно ?				
1) $\text{HNO}_3 + \text{CaO}$	2) $\text{CrO}_3 + \text{HCl}$	3) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl}$	4) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{HCl}$	5) Возможно во всех приведенных случаях
4) Какое утверждение является неверным ?				
1) При взаимодействии CuSO_4 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$ образуется соль и вода	2) Все утверждения являются верными	3) При взаимодействии NaHSO_4 и NaOH образуется соль и вода	4) При взаимодействии $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$ и H_2SO_4 образуется соль и вода	5) При взаимодействии $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4 образуется соль и вода
5) В каком из приведенных соединений степень окисления марганца +6 ?				
1) $\text{Ca}(\text{HMnO}_3)_2$	2) $\text{Ca}(\text{MnO}_4)_2$	3) H_2MnO_3	4) Mn_2O_7	5) KMnO_4

ЗАДАНИЕ 10

1) С каким из указанных веществ взаимодействует FeO ?				
1) KOH	2) H_2O	3) H_2SO_4	4) BaO	5) CuCl_2
2) С каким утверждением Вы не согласны ?				
1) $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{NaClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	2) $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	3) $\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$	4) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH}$ Реакция не идет	5) $\text{ZnO} + \text{NaOH}$ Реакция идет
3) Взаимодействие каких веществ, из числа приведенных, можно получить кислоту ?				
1) $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$	2) Правильного ответа нет	3) $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	4) $\text{AgNO}_3 + \text{HCl}$	5) $\text{KOH} + \text{SiO}_2$

4) Какой из указанных продуктов образуется при взаимодействии $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с избытком H_2SO_4 ?				
1) CaSO_4	2) $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$	3) Правильного ответа нет	4) $(\text{CaOH})_2\text{SO}_4$	5) H_2O
5) В каком из приведенных соединений сумма окислительных чисел азота и водорода равна +4 ?				
1) HNO_3	2) NH_3	3) N_2H_4	4) HNO_2	5) NH_4Cl

ЗАДАНИЕ 11

1) В каких из приведенных случаев химическое взаимодействие невозможно ?				
1) SeO_2 + H_2O	2) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HCl}$	3) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	4) $\text{SiO}_2 + \text{KOH}$	5) $\text{Cl}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$
2) Выберите правильное утверждение				
1) $\text{Sr}(\text{OH})_2$ взаимодейст- вует с AgCl	2) Все ут- верждения неправильны	3) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ взаимодействи- ет с H_2SO_4	4) При взаимо- действии $\text{Cu}(\text{OH})_2$ с CO_2 образуется CuO и H_2CO_3	5) KOH не взаимодействует с $\text{Be}(\text{OH})_2$
3) Укажите кислоту, из числа приведенных, которой соответствует ангидрид R_2O_3 (R – соответствующий элемент)				
1) H_3PO_4	2) HNO_2	3) HClO	4) H_2SO_4	5) HNO_3
4) Какая из приведенных реакций невозможна в растворе ?				
1) $\text{AgCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl}$	2) $\text{BaCl}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{AlCl}_3$	3) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$	4) Все указанные реакции возможны	5) $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
5) Какова степень окисления азота, входящего в соединение NH_4Cl ?				
1) +3	2) -3	3) +5	4) +4	5) Больше чем в N_2O на четыре

ЗАДАНИЕ 12

1) Какому из приведенных оксидов соответствует гидратное соединение, относящиеся к классу оснований?
--

1) BaO	2) Cl ₂ O ₃	3) N ₂ O ₃	4) K ₂ O	5) SiO ₂
2) В каком из приведенных случаев продукты реакций записаны неправильно?				
1) 2NaOH + ZnO → → Na ₂ ZnO ₂ + H ₂ O	2) Ca(OH) ₂ + CO ₂ → → CaCO ₃ + H ₂ O	3) CaO + Cl ₂ O ₃ → → Ca(ClO ₂) ₂	4) Cu(OH) ₂ + 2HNO ₃ → → Cu(NO ₃) ₂ + 2H ₂ O	5) SiO ₂ + 2NaOH → → Na ₂ SiO ₃ + H ₂ O
3) Какую кислоту, из числа приведенных нельзя получить взаимодействием кислотного оксида с водой ?				
1) H ₂ SO ₄	2) H ₂ SO ₃	3) H ₂ SiO ₃	4) Все указанные кислоты можно получить взаимодействием кислотного оксида с водой	5) HPO ₃
4) В каком случае взаимодействие возможно ?				
1) BaSO ₄ + NaOH	2) Ba(OH) ₂ + HCl	3) K ₂ CO ₃ + ZnS	4) Ag + ZnSO ₄	5) Во всех указанных случаях взаимодействие невозможно
5) Какова степень окисления серы в соединении Ca(HSO ₄) ₂ ?				
1) +6	2) Правильного ответа нет	3) +4	4) -2	5) -4

ЗАДАНИЕ 13

1) Выберите правильное утверждение				
1) Mn ₂ O ₇ Взаимодействует с HNO ₃	2) Rb ₂ O Взаимодействует с водой с образованием основания	3) Все утверждения верны	4) ZnO Взаимодействует с водой	5) CuO + 2NaOH → → Cu(OH) ₂ + Na ₂ O
2) Какое из указанных оснований можно получить взаимодействием основного оксида с водой ?				
1) Ca(OH) ₂	2) Cu(OH) ₂	3) Mg(OH) ₂	4) Fe(OH) ₂	5) Mn(OH) ₂
3) В результате какой из указанных реакций образуется соль и вода ?				
1) Zn + H ₂ SO ₄	2) Во всех указанных реак-	3) Al ₂ O ₃ + HCl	4) NaCl + H ₂ SO ₄	5) Cu(OH) ₂ + HNO ₃

	циях			
4) В каком из приведенных случаев образуется основная соль ?				
1) $\text{Be}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ (изб.)	2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (изб.) + H_2SO_4	3) $\text{KOH} + \text{HNO}_3$ (изб.)	4) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4$	5) KOH (изб.) + HCl
5) В каком из приведенных соединений степень окисления азота +3 ?				
1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	2) NH_3	3) KNO_2	4) Ca_3N	5) NH_4Cl

ЗАДАНИЕ 14

1) Какому из приведенных оксидов соответствует гидратное соединение, относящиеся к классу кислот ?				
1) N_2O_3	2) Cs_2O	3) Al_2O_3	4) Ни одному из указанных	5) Cr_2O_3
2) Какой продукт реакции может образоваться при взаимодействии $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH}$?				
1) K_2O	2) $\text{Al}(\text{OH})_3$ с KOH Не взаимодействует	3) KAlO_2	4) Al_2O_3	5) H_2O
3) Выберите неправильное утверждение				
1) При взаимодействии Mg с кислотой образуется соль и водород	2) Все приведенные утверждения правильны	3) При взаимодействии кислоты и основания образуется соль и вода	4) При взаимодействии кислоты с основным оксидом образуется соль и вода	5) При взаимодействии солевой кислоты с солью образуется новая соль и кислота
4) В результате какой приведенных реакций соль не образуется ?				
1) $\text{K} + \text{Cl}_2$	2) $\text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{O}$	3) $\text{Mg} + \text{CO}_2$	4) Во всех приведенных реакциях образуется соль	5) $\text{Fe} + \text{HCl}$
5) В каком из приведенных соединений степень окисления хрома меньше +6 ?				
1) $\text{Ca}(\text{CrO}_2)_2$	2) CrO_3	3) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	4) Na_2CrO_4	5) Во всех указанных соединениях степень окисления хрома +6

ЗАДАНИЕ 15

1) В каких из приведенных случаев химическое взаимодействие возможно ?				
1) $\text{Na}_2\text{O} + \text{HCl}$	2) Ни в одном из указанных	3) $\text{P}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2$	4) $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$	5) $\text{Cu}_2\text{O} + \text{NaOH}$
2) Выберите правильное утверждение				
1) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ Основной гидроксид	2) Кислотность основания определяется числом гидроксильных групп, содержащихся в молекуле	3) Все утверждения неправильны	4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ Амфотерный гидроксид	5) Li_2O Соответствует основанию LiOH
3) Какой из приведенных оксидов реагирует с H_2SO_4 ?				
1) N_2O	2) CrO_3	3) B_2O_3	4) CuO	5) Mn_2O_7
4) В результате какой приведенной реакции образуется соль и вода ?				
1) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH}$	2) $\text{CaO} + \text{SO}_2$	3) $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{HCl}$	4) Ни в одном из указанных	5) $\text{Mg} + \text{HCl}$
5) В каком из приведенных соединений степень окисления элемента +6 ?				
1) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	2) $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	3) V_2O_5	4) HMnO_4	5) HCrO_2

ЗАДАНИЕ 16

1) Выберите правильное утверждение				
1) Mn_2O_7 взаимодействует с HNO_3	2) Rb_2O – взаимодействует с водой с образованием основания	3) Все утверждения верны	4) ZnO – взаимодействует с водой	5) $\text{Cu} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{O}$
2) Какое из перечисленных оснований можно получить взаимодействием основного оксида с водой ?				
1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$	2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$	3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$	4) $\text{Fe}(\text{OH})_2$	5) $\text{Mn}(\text{OH})_2$
3) В результате какой из указанных реакций образуется соль и вода ?				

1) $Zn + H_2SO_4$	2) Во всех указанных реакциях	3) $Al_2O_3 + HCl$	4) $NaCl + H_2SO_4$	5) $Cu(OH)_2 + HNO_3$
4) В каком из приведенных случаев образуется основная соль ?				
1) $Be(OH)_2 + H_2SO_4$ (изб.)	2) $Cu(OH)_2$ (изб.) + H_2SO_4	3) $KOH + HNO_3$ (изб.)	4) $CuO + H_2SO_4$	5) KOH (изб.) + HCl
5) В каком из приведенных соединений степень окисления азота +3 ?				
1) $Cu(NO_3)_2$	2) NH_3	3) KNO_2	4) Ca_3N	5) NH_4Cl

ЗАДАНИЕ 17

1) С каким из указанных веществ взаимодействует FeO ?				
1) KOH	2) H_2O	3) H_2SO_4	4) BaO	5) $CuCl_2$
2) С каким утверждением Вы не согласны ?				
1) $2NaOH + Cl_2O_3 \rightarrow 2NaClO_3 + H_2O$	2) $2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$	3) $FeSO_4 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2 + Na_2SO_4$	4) $Cu(OH)_2 + 2NaOH$ Реакция не идет	5) $ZnO + NaOH$ Реакция идет
3) Взаимодействие каких веществ, из числа приведенных, можно получить кислоту ?				
1) $CuSO_4 + NaOH$	2) Правильного ответа нет	3) $SiO_2 + H_2O$	4) $AgNO_3 + HCl$	5) $KOH + SiO_2$
4) Какой из указанных продуктов образуется при взаимодействии $Ca(OH)_2$ с избытком H_2SO_4 ?				
1) $CaSO_4$	2) $Ca(HSO_4)_2$	3) Правильного ответа нет	4) $(CaOH)_2SO_4$	5) H_2O
5) В каком из приведенных соединений сумма окислительных чисел азота и водорода равна +4 ?				
1) HNO_3	2) NH_3	3) N_2H_4	4) HNO_2	5) NH_4Cl

ЗАДАНИЕ 18

1) С каким из указанных веществ взаимодействует N_2O_5 ?				
--	--	--	--	--

1) ZnO	2) Cl ₂ O	3) Ни с одним из указан- ных	4) CrO ₃	5) H ₂ SO ₄
2) В каком случае взаимодействие не возможно ?				
1) SiO ₂ + KOH	2) HCl + Ca(OH) ₂	3) Al ₂ O ₃ + NaOH	4) Na ₂ O + Sr(OH) ₂	5) CuSO ₄ + NaOH
3) С каким из указанных веществ взаимодействует HCl с образованием соли и воды ?				
1) Cl ₂ O ₃	2) Fe ₂ O ₃	3) CrO ₃	4) H ₂ SiO ₃	5) Ni(OH) ₂
4) С каким из приведенных утверждений Вы не согласны ?				
1) Sr(OH) ₂ + CO ₂ → → SrCO ₃ + H ₂ O	2) Со всеми утверждениями согласны	3) Na ₂ O + H ₂ SO ₄ → → Na ₂ SO ₄ + H ₂ O	4) SiO ₂ + 4HCl → → SiCl ₄ + 2H ₂ O	5) NiSO ₄ + 2KOH → → K ₂ SO ₄ + Ni(OH) ₂
5) В каком из приведенных соединений степень окисления меди меньше +2 ?				
1) CuHSO ₄	2) (CuOH) ₂ SO ₄	3) (CuOH)NO ₃	4) Правильного ответа нет	5) Cu ₂ (OH) ₂

ЗАДАНИЕ 19

1) Какой из указанных продуктов образуется при взаимодействии Na ₂ O + H ₂ SO ₄ ?				
1) NaOH	2) H ₂ O	3) Ни одно из указанных	4) SO ₃	5) NaHSO ₄
2) Какое из указанных веществ взаимодействует со щелочью с образованием соли и воды ?				
1) MgCl ₂	2) Ни одно из ука- занных	3) K ₂ O	4) SiO ₂	5) Sr(OH) ₂
3) В результате какой из приведенных реакций образуется соль и водород ?				
1) Ни в одной из указан- ных	2) Na ₂ CO ₃ + HCl	3) Fe + HNO ₃	4) Cu + HCl	5) Ag ₂ O + HNO ₃
4) В каком из указанных случаев взаимодействие возможно ?				

1) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NaCl}$	2) $\text{Zn} + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	3) $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{AgCl}$	4) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl}$	5) Во всех случаях взаимодействие возможно
5) Выберите правильное утверждение				
1) Степень окисления Mn в K_2MnO_4 равна степени окисления Cl в HClO_3	2) Степень окисления азота в HNO_3 меньше степени окисления Cl в HClO_4 на 2	3) Степень окисления Mn в $\text{Ca}(\text{MnO}_4)_2$ равна +7	4) Правильного утверждения нет	5) Степень окисления Mn в K_2MnO_4 равна степени окисления Cl в HClO_3

ЗАДАНИЕ 20

1) Какой из указанных оксидов взаимодействует с кислотой ?				
1) Al_2O_3	2) Ни одно из указанных	3) As_2O_5	4) P_2O_5	5) Mn_2O_7
2) В каком из приведенных случаев взаимодействие возможно ?				
1) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{KOH}$	2) $\text{CaCO}_3 + \text{NaOH}$	3) Ни в одной из указанных	4) $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{NaOH}$	5) $\text{KOH} + \text{CuO}$
3) С каким утверждением Вы не согласны ?				
1) KNO_3 – соль одноосновной кислоты	2) CuCl_2 – соль одноосновной кислоты	3) Со всеми утверждениями согласен	4) $\text{Ca}(\text{HS})_2$ – соль двухосновной кислоты	5) CaHPO_4 – соль трехосновной кислоты
4) Какой продукт реакции, из числа приведенных, образуется при взаимодействии H_2SO_4 с избытком $\text{Cu}(\text{OH})_2$?				
1) $\text{Cu}(\text{HSO}_4)_2$	2) CuSO_4	3) H_2O	4) Правильного ответа нет	5) $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$
5) В каком из приведенных соединений степень окисления серы равно +6 ?				
1) Ни в одной из указанных	2) CaSO_3	3) $\text{Pb}(\text{HSO}_4)_2$	4) $\text{Mg}(\text{HSO}_3)_2$	5) As_2S_3

ЗАДАНИЕ 21

1) Какой из указанных оксидов взаимодействует с основанием ?				
--	--	--	--	--

1) P_2O_5	2) SO_2	3) ZnO	4) Все указанные оксиды взаимодействуют с основанием	5) Mn_2O_7
2) В каком из приведенных случаев продукты реакции записаны неверно ?				
1) $NaOH + Cl_2O_3 \rightarrow NaClO_2 + H_2O$	2) $KOH + H_2S \rightarrow K_2S + H_2O$	3) $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaO + H_2CO_3$	4) $Al(OH)_3 + KOH \rightarrow KAlO_2 + H_2O$	5) $Al_2(SO_4)_3 + NaOH \rightarrow Al(OH)_3 + Na_2SO_4$
3) С каким из указанных веществ взаимодействует HCl с образованием соли и воды ?				
1) Zn	2) Со всеми из указанных	3) CrO_3	4) $AgNO_3$	5) Fe_2O_3
4) Выберите правильное утверждение.				
1) При взаимодействии $Ba(OH)_2$ с избытком HNO_3 образуется кислая соль	2) При взаимодействии HCl с избытком $Fe(OH)_3$ образуется основная соль	3) Правильного ответа нет	4) При взаимодействии NaOH с $NaHSO_4$ образуется средняя (нормальная) соль	5) $(CuOH)_2SO_4$ с кислотой не взаимодействует
5) В каком из приведенных соединений степень окисления равно +6 ?				
1) K_2CrO_4	2) K_2ZnO_2	3) $NaCrO_2$	4) $Ca(ClO_2)_2$	5) $KMnO_4$

ЗАДАНИЕ 22

1) Выберите правильное утверждение				
1) Mn_2O_7 взаимодействует с HNO_3	2) Rb_2O взаимодействует с водой с образованием основания	3) Все указанные утверждения	4) ZnO взаимодействует с водой	5) $CuO + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2 + Na_2O$
2) Какое из указанных оснований можно получить взаимодействием основного оксида и воды ?				
1) $Ca(OH)_2$	2) $Cu(OH)_2$	3) $Mg(OH)_2$	4) $Fe(OH)_2$	5) $Mn(OH)_2$
3) В результате какой из указанных реакций образуется соль и вода ?				
1) $Zn + H_2SO_4$	2) Во всех указанных реакциях	3) $Al_2O_3 + HCl$	4) $NaCl + H_2SO_4$	5) $Cu(OH)_2 + HNO_3$

4) В каком из приведенных случаев образуется основная соль ?				
1) $\text{Be}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ (изб.)	2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (изб.) + H_2SO_4	3) $\text{KOH} + \text{HNO}_3$ (изб.)	4) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4$	5) KOH (изб.) + HCl
5) В каком из приведенных соединений степень окисления азота +3 ?				
1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	2) NH_3	3) KNO_2	4) Ca_3N	5) NH_4Cl

ЗАДАНИЕ 23

1) Какой из указанных оксидов взаимодействует с кислотой ?				
1) P_2O_3	2) Mn_2O_7	3) B_2O_3	4) Ни один из указанных	5) N_2O_5
2) Какой из указанных гидроксидов взаимодействует с щелочью ?				
1) $\text{Cr}(\text{OH})_3$	2) $\text{Mg}(\text{OH})_2$	3) CuOH	4) $\text{Mn}(\text{OH})_2$	5) Ни один из указанных
3) В каком из указанных случаев можно получить кислоту ?				
1) $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	2) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$	3) Ни в одном из указанных	4) $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$	5) $\text{HCl} + \text{ZnO}$
4) В каком из указанных случаев взаимодействие возможно ?				
1) $\text{Fe} + \text{MgSO}_4$	2) Ни в одном из указанных	3) $\text{Zn} + \text{CuSO}_4$	4) $\text{MgCl}_2 + \text{CaCO}_3$	5) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Cu}(\text{OH})_2$
5) Выберите правильное утверждение				
1) Степень окисления Al в KAlO_2 равна степени окисления N в N_2O_3	2) Степень окисления N в NH_4Cl равна -3	3) Степень окисления V в KVO_3 меньше степени окисления Mn в K_2MnO_4	4) Правильного утверждения нет	5) Степень окисления Mn в K_2MnO_4 равна степени окисления Cl в HClO_3

ЗАДАНИЕ 24

1) Какой из указанных оксидов взаимодействует с основанием ?
--

1) P ₂ O ₅	2) SO ₂	3) ZnO	4) Все указанные оксиды взаимодействуют с основанием	5) Mn ₂ O ₇
2) В каком из приведенных случаев продукты реакции записаны неверно ?				
1) NaOH + Cl ₂ O ₃ → → NaClO ₂ + H ₂ O	2) KOH + H ₂ S → → K ₂ S + H ₂ O	3) CO ₂ + Ca(OH) ₂ → → CaO + H ₂ CO ₃	4) Al(OH) ₃ + KOH → → KAlO ₂ + H ₂ O	5) Al ₂ (SO ₄) ₃ + NaOH → → Al(OH) ₃ + Na ₂ SO ₄
3) С каким из указанных веществ взаимодействует HCl с образованием соли и воды ?				
1) Zn	2) Со всеми из указанных	3) CrO ₃	4) AgNO ₃	5) Fe ₂ O ₃
4) Выберите правильное утверждение.				
1) При взаимодействии Ba(OH) ₂ с избытком HNO ₃ образуется кислая соль	2) При взаимодействии HCl с избытком Fe(OH) ₃ образуется основная соль	3) Правильного ответа нет	4) При взаимодействии NaOH с NaHSO ₄ образуется средняя (нормальная) соль	5) (CuOH) ₂ SO ₄ с кислотой не взаимодействует
5) В каком из приведенных соединений степень окисления равно +6 ?				
1) K ₂ CrO ₄	2) K ₂ ZnO ₂	3) NaCrO ₂	4) Ca(ClO ₂) ₂	5) KMnO ₄

ЗАДАНИЕ 25

1) Какой из указанных оксидов не взаимодействует с кислотой ?				
1) Cu ₂ O ₃	2) Cu ₂ O	3) V ₂ O ₅	4) BaO	5) MnO ₂
2) Выбурите неправильное утверждение				
1) CrO ₃ взаимодействует с Cl ₂ O	2) Cu(OH) ₂ взаимодействует с N ₂ O ₅	3) NaOH взаимодействует с Zn(OH) ₂ с образованием соли и воды	4) Правильного ответа нет	5) KOH взаимодействует с SO ₃ с образованием соли и воды
3) В каком случае взаимодействие невозможно?				
1) HNO ₃ + CaO	2) CrO ₃ + HCl	3) CaCO ₃ + HCl	4) Zn(OH) ₂ + HCl	5) Возможно во всех случаях

4) Какое утверждение является неверным ?				
1) При взаимодействии H_2SO_4 и $NaOH$ образуется соль	2) Все утверждения верны	3) При взаимодействии $NaHSO_4$ и H_2SO_4 образуется соль и вода	4) При взаимодействии H_2SO_4 и $(CuOH)_2SO_4$ образуется соль и вода	5) При взаимодействии H_2SO_4 и $Cu(OH)_2$ образуется соль и вода
5) В каком из приведенных соединений степень окисления Mn равна +6 ?				
1) $Ca(HMnO_3)_2$	2) $Cu(MnO_4)_2$	3) H_2MnO_3	4) Mn_2O_7	5) H_2MnO_4

ЗАДАНИЕ 26

1) Выберите не правильное утверждение.				
1) Оксиду Cl_2O_5 соответствует кислота $HClO_3$	2) Все утверждения правильны	3) При взаимодействии Cr_2O_3 с $NaOH$ образуется соль и вода	4) CO_2 можно получить при термическом разложении $CaCO_3$	5) При взаимодействии Mn_2O_7 с H_2O образуется $HMnO_4$
2) Какое из приведенных оснований НЕВОЗМОЖНО получить взаимодействием металла с водой ?				
1) $RbOH$	2) Все указанные основания можно получить взаимодействием металла с водой	3) $CuOH$	4) $Ca(OH)_2$	5) KOH
3) Какая из приведенных схем является неверной ?				
1) $H_2SiO_3 \rightarrow SiO + H_2O$	2) $H_2SO_4 \rightarrow SO_3 + H_2O$	3) $HNO_3 \rightarrow N_2O_5 + H_2O$	4) $HMnO_4 \rightarrow Mn_2O_7 + H_2O$	5) $HNO_2 \rightarrow N_2O_3 + H_2O$
4) В каком из приведенных случаев образуется соль ?				
1) $CaO + NaOH$	2) Ни в одном из приведенных случаев	3) $B_2O_3 + HNO_3$	4) $Al_2O_3 + KOH$	5) $V_2O_5 + HCl$
5) В каком из приведенных соединений степень окисления фосфора меньше +5 ?				
1) HPO_3	2) HPO_2	3) $Ca_3(PO_4)_2$	4) $H_4P_2O_7$	5) Ca_3P_2

ЗАДАНИЕ 27

1) Какое из указанных веществ образуется при взаимодействии $\text{Cl}_2\text{O}_7 + \text{Ca}(\text{OH})_2$?				
1) $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$	2) Ни одно из указанных	3) H_2O	4) NaOH	5) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
2) Какое из указанных оснований получается только реакцией обмена?				
1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$	2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$	3) Ни одно из указанных	4) NaOH	5) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
3) Какое из указанных веществ растворяется в кислоте HCl ?				
1) H_3BO_3	2) Cu	3) Fe	4) SiO_2	5) B
4) В результате какой химической реакции образуется кислая соль?				
1) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH}_{(\text{изб.})}$	2) Правильного ответа нет	3) $\text{HCl}_{(\text{изб.})} + \text{Fe}$	4) $\text{HCl}_{(\text{недост.})} + \text{Cu}(\text{OH})_2$	5) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$
5) Выберите правильное утверждение.				
1) Степень окисления азота в NH_3 равно степени окисления азота в N_2O_3	2) Степень окисления фосфора в HPO_3 не равно степени окисления фосфора в H_3PO_4	3) Степень окисления хлора в $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ меньше степени окисления азота в HNO_3 на 3	4) Степень окисления фосфора в $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ равна +5	5) Степень окисления азота в $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ меньше степени окисления хлора в KClO_3

ЗАДАНИЕ 28

1) Какой из указанных оксидов взаимодействует с кислотой ?				
1) Al_2O_3	2) Ни одно из указанных	3) As_2O_5	4) P_2O_5	5) Mn_2O_7
2) В каком из приведенных случаев взаимодействие возможно ?				
1) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{KOH}$	2) $\text{CaCO}_3 + \text{NaOH}$	3) Ни в одной из указанных	4) $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{NaOH}$	5) $\text{KOH} + \text{CuO}$
3) С каким утверждением Вы не согласны ?				

1) KNO_3 – соль одноосновной кислоты	2) CuCl_2 - соль одноосновной кислоты	3) Со всеми утверждениями согласен	4) $\text{Ca}(\text{HS})_2$ – соль двухосновной кислоты	5) CaHPO_4 – соль трехосновной кислоты
4) Какой продукт реакции, из числа приведенных, образуется при взаимодействии H_2SO_4 с избытком $\text{Cu}(\text{OH})_2$?				
1) $\text{Cu}(\text{HSO}_4)_2$	2) CuSO_4	3) H_2O	4) Правильного ответа нет	5) $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$
5) В каком из приведенных соединений степень окисления серы равно +6 ?				
1) Ни в одной из указанных	2) CaSO_3	3) $\text{Pb}(\text{HSO}_4)_2$	4) $\text{Mg}(\text{HSO}_3)_2$	5) As_2S_3

ЗАДАНИЕ 29

1) Какой из указанных продуктов образуется при взаимодействии $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$?				
1) NaOH	2) H_2O	3) Ни одно из указанных	4) SO_3	5) NaHSO_4
2) Какое из указанных веществ взаимодействует со щелочью с образованием соли и воды ?				
1) MgCl_2	2) Ни одно из указанных	3) K_2O	4) SiO_2	5) $\text{Sr}(\text{OH})_2$
3) В результате какой из приведенных реакций образуется соль и водород ?				
1) Ни в одной из указанных	2) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl}$	3) $\text{Fe} + \text{HNO}_3$	4) $\text{Cu} + \text{HCl}$	5) $\text{Ag}_2\text{O} + \text{HNO}_3$
4) В каком из указанных случаев взаимодействие возможно ?				
1) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NaCl}$	2) $\text{Zn} + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	3) $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{AgCl}$	4) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl}$	5) Во всех случаях взаимодействие возможно
5) Выберите правильное утверждение				
1) Степень окисления Mn в K_2MnO_4 равна степени окисления Cl в HClO_3	2) Степень окисления азота в HNO_3 меньше степени окисления Cl в HClO_4 на 2	3) Степень окисления Mn в $\text{Ca}(\text{MnO}_4)_2$ равна +7	4) Правильного утверждения нет	5) Степень окисления Cl в $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ равна +3

ЗАДАНИЕ 30

1) С каким из указанных веществ взаимодействует N_2O_5 ?				
1) ZnO	2) Cl_2O	3) Ни с одним из указанных	4) CrO_3	5) H_2SO_4
2) В каком случае взаимодействие не возможно ?				
1) $SiO_2 + KOH$	2) $HCl + Ca(OH)_2$	3) $Al_2O_3 + NaOH$	4) $Na_2O + Sr(OH)_2$	5) $CuSO_4 + NaOH$
3) С каким из указанных веществ взаимодействует HCl с образованием соли и воды ?				
1) Cl_2O_3	2) Fe_2O_3	3) CrO_3	4) H_2SiO_3	5) $Ni(OH)_2$
4) С каким из приведенных утверждений Вы не согласны ?				
1) $Sr(OH)_2 + CO_2 \rightarrow SrCO_3 + H_2O$	2) Со всеми утверждениями согласны	3) $Na_2O + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$	4) $SiO_2 + 4HCl \rightarrow SiCl_4 + 2H_2O$	5) $NiSO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + Ni(OH)_2$
5) В каком из приведенных соединений степень окисления меди меньше +2 ?				
1) $CuHSO_4$	2) $(CuOH)_2SO_4$	3) $(CuOH)NO_3$	4) Правильного ответа нет	5) $Cu_2(OH)_2CO_3$

Перечень задач для контрольной работы №1 (Индивидуальное домашнее задание №1) ОК4.Р2.К2. Основные химические понятия и законы в системе естественнонаучных дисциплин.

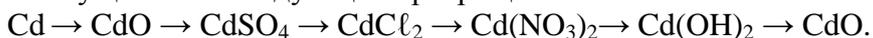
Пример контрольной работы (варианты контрольных работ приведены в № 302-2012 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине «Химия» по теме «Классы неорганических соединений»).

Задание 1

1. К каким классам неорганических веществ относятся BaO , $Fe(OH)_2$, $CuSO_4$, H_3PO_4 , $Zn(OH)_2$?

2. Каковы химические свойства солей? Ответ подтвердите написанием соответствующих уравнений реакций.

3. Осуществите следующие превращения:



4. Напишите формулы ангидридов следующих кислот: H_2SO_4 , H_3BO_3 , $HClO$, $HMnO_4$.

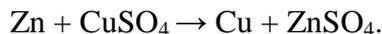
5. Какие из указанных гидроксидов могут образовать основные соли: $Cu(OH)_2$, $Al(OH)_3$, KOH ? Составьте формулы возможных основных солей, образованных данными основаниями и серной кислотой. Превратите соли основные в соли средние.

Пример решение варианта.

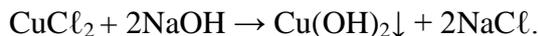
1. BaO оксид бария, основной характер; $Fe(OH)_2$ гидроксид железа (II), основной характер; $CuSO_4$ гидроксид меди, средняя соль; H_3PO_4 фосфорная кислота, кислотный характер; $Zn(OH)_2$ – гидроксид цинка, амфотерный характер?

2. Свойства солей.

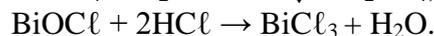
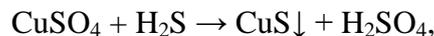
1. Взаимодействие с металлами:



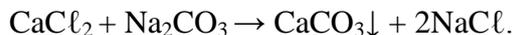
2. Взаимодействие со щелочами:



3. Взаимодействие с кислотами:



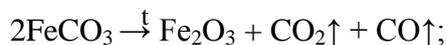
4. Взаимодействие между собой:



Реакции 2 – 4 протекают до конца, если один из образовавшихся продуктов уходит из сферы реакции, то есть выпадает в виде осадка, выделяется в виде газа или представляет собой малодиссоциирующее соединение. Если продукты реакции хорошо растворимы в воде, то такие реакции обратимы.

5. Термическое разложение солей.

а) разложение карбонатов:

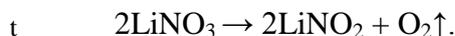


б) разложение сульфатов:



в) разложение нитратов.

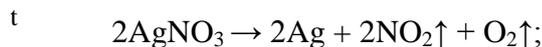
Тип продукта разложения зависит от положения металла, образующего соль в электрохимическом ряду напряжений. Если металл находится в ряду напряжений до магния, то его нитрат разлагается на нитрит и кислород:



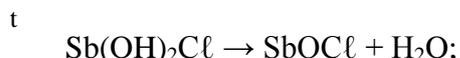
Если металл находится в ряду активности с Mg по Cu включительно, то его нитрат разлагается на оксид данного металла, NO₂ и кислород:



Если металл находится в ряду напряжений после Cu, то его нитрат разлагается на сам металл, NO₂ и кислород:



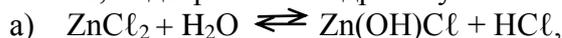
г) разложение гидросолей:



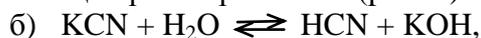
д) разложение гидросолей:



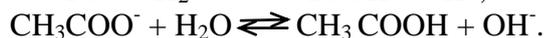
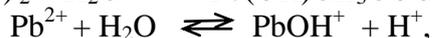
6. Соли, образованные сильной кислотой и слабым основанием, сильным основанием и слабой кислотой, слабыми кислотой и основанием участвуют в обменном взаимодействии с водой, то есть, подвергаются гидролизу:



Реакция раствора кислая (pH < 7).

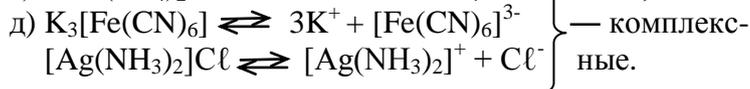
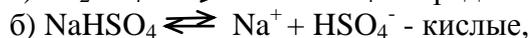
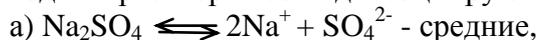


Реакция раствора щелочная (pH > 7).



Если катион и анион слабых основания и кислоты гидролизуются в равной степени, то реакция раствора нейтральная. Если сила кислоты, образующей соль, больше силы основания, образующего соль, то реакция среды будет кислой. Если наоборот, сила основания выше, то реакция среды щелочная.

7. В водных растворах соли диссоциируют с образованием катиона и аниона:



И так далее....

Критерии оценки

Студенту выдается 5 задач, которые необходимо решать письменно с алгоритмом решения и расчетами. Максимальное количество баллов за один вопрос 3. За одну нерешенную задачу снимается 3 балла, если недочет в задаче, то один балл.

Студентам, нарушающим дисциплину в процессе проведения контрольной работы, может быть снят 1 балл за каждый случай.

Критерии оценки заданий:

15 -13 – задание выполнено, верно, написаны все уравнения реакций; расставлены коэффициенты, имеются незначительные арифметические погрешности, опiski;

12-11 – дан один неверный ответ или не правильно расставлены коэффициенты в уравнениях реакций, не написаны подробно все уравнения реакций. Могут быть неправильные вычисления при верном алгоритме решения;

10-8 – задание частично не выполнено (нет ответа на 2 вопроса полностью, неверны вычисления в задачах, но имеется правильный подход к решению);

Менее 8 – в остальных случаях.

Шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, набравшему 15-13 баллов;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, набравшему 12-11 баллов;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, набравшему 10-8 баллов;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, набравшему менее 8 баллов.

Методика проведения:

в аудитории для практических занятий, в письменной форме, групповой способ, в течение 45 минут, использования справочной литературы и средств коммуникации, результат - на следующем занятии. Второй вариант проведения контрольной работы - это домашнее индивидуальное задание, здесь учитывается полнота изложения и оригинальность решения.

3б. Набор контрольных заданий.

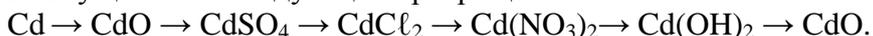
Полный комплект оценочных средств ОК4.Р2.К2 в количестве 20 вариантов.

Задание 1

1. К каким классам неорганических веществ относятся BaO , $\text{Fe}(\text{OH})_2$, CuSO_4 , H_3PO_4 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$?

2. Каковы химические свойства солей? Ответ подтвердите написанием соответствующих уравнений реакций.

3. Осуществите следующие превращения:



4. Напишите формулы ангидридов следующих кислот: H_2SO_4 , H_3BO_3 , HClO , HMnO_4 .

5. Какие из указанных гидроксидов могут образовать основные соли: $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, KOH ? Составьте формулы возможных основных солей, образованных данными основаниями и серной кислотой. Превратите соли основные в соли средние.

Задание 2

1. Пользуясь международной номенклатурой, назовите следующие вещества $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, Cr_2O_3 , CaCO_3 , NaH_2PO_4 , CuOHCl . Какие из перечисленных веществ могут взаимодействовать с соляной кислотой? Напишите уравнения реакций.

2. Укажите общие способы получения кислот.

3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



4. Напишите уравнения реакций получения хлорида магния: а) действием кислоты на металл; б) действием кислоты на основание; в) действием соли на соль.

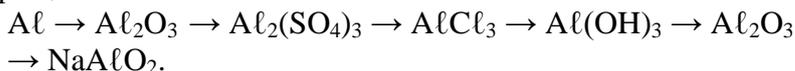
5. Представьте химические формулы сульфата хрома (III), фосфата аммония, сульфида железа (II), нитрата гидроксожелеза (II).

Задание 3

1. Напишите формулы оксидов калия, бария, алюминия, кремния, фосфора, серы, хлора, осмия. Зная, что валентность элемента в оксиде соответствует номеру группы в периодической системе.

2. Укажите способы получения оснований.

3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



4. Докажите амфотерный характер ZnO и Cr_2O_3 .

5. Какие соли могут быть получены при взаимодействии гидроксида натрия с ортофосфорной кислотой? Представьте графические формулы всех возможных солей.

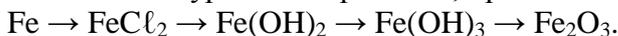
Задание 4

1. Какие из оксидов CaO , SiO_2 , CuO , CO , N_2O_3 , K_2O , SO_3 , Fe_2O_3 будут реагировать при обычных условиях с водой и что при этом образуется? Напишите уравнения возможных реакций.

2. Каковы общие химические свойства кислот?

3. Могут ли находиться совместно в растворе: а) NaOH и HCl ; б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и FeCl_3 ; в) NaCl и KOH ; г) KCl и AgNO_3 ? Дайте обоснованный ответ и приведите уравнения соответствующих реакций.

4. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



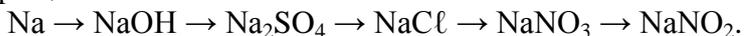
5. Напишите формулы следующих солей: сульфата калия, нитрата бария, карбоната натрия, ортофосфата кальция, сульфита натрия, сульфида железа (II).

Задание 5

1. Как получить сульфат магния, исходя из: а) магния; б) оксида магния; в) гидроксида магния; г) карбоната магния? Напишите уравнения соответствующих реакций.

2. Каковы способы получения кислот?

3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



4. Смесь оксида меди (II) с медью обработали раствором соляной кислоты и профильтровали. Что осталось на фильтре и что перешло в раствор? Ответ поясните.

5. Напишите по два примера основной, средней и кислой солей. Дайте им химическое название и укажите, как их можно получить.

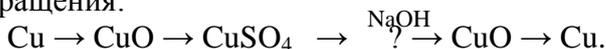
Задание 6

1. NaHCO_3 – питьевая сода; Na_2CO_3 – кальцинированная сода; CaCO_3 – мел, мрамор, известняк; K_2CO_3 – поташ; HgCl_2 – сулема; KNO_3 – калийная селитра; NaCl – поваренная соль. Дайте этим солям химические названия.

2. Каковы химические свойства оксидов?

3. Можно ли получить растворы, содержащие одновременно: а) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4 ; б) CaCl_2 и Na_2CO_3 ; в) NaCl и AgNO_3 ; г) KCl и CuSO_4 ? Укажите, какие комбинации невозможны и почему. Приведите соответствующие уравнения реакций.

4. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



5. Какое взаимодействие приведет к получению средней соли из хлорида гидроксомагния: а) $\text{MgOHCl} + \text{NaCl}$; б) $\text{MgOHCl} + \text{NaOH}$; в) $\text{MgOHCl} + \text{HCl}$?

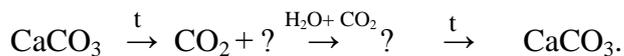
Задание 7

1. Как получить гидроксид магния, исходя из магния, кислорода и воды? Напишите уравнения реакций. Можно ли подобным путем получить гидроксид меди?

2. Каковы общие способы получения солей?

3. Приведите примеры формул кислот разной основности. Представьте их графические формулы.

4. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



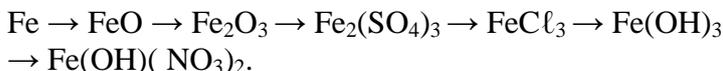
5. Какого состава могут быть получены соли при взаимодействии гидроксида алюминия с серной кислотой? Назовите эти соли.

Задание 8

1. К каким классам неорганических веществ относятся H_2S , CO_2 , CuO , BeO , $\text{Al}(\text{OH})_3$, KNO_3 , CaCO_3 ? Какие из перечисленных веществ могут взаимодействовать с соляной кислотой? Напишите уравнения возможных реакций.

2. Оксиды BaO , ZnO и P_2O_5 представляют собой порошкообразные вещества белого цвета. Если эти оксиды нельзя различить по внешнему виду, то, как это сделать при помощи химических реакций?

3. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



4. Напишите графические формулы всех возможных солей, полученных при взаимодействии гидроксида кальция и ортофосфорной кислоты.

5. Назовите соли: $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, AlOHCl_2 , NaHCO_3 , $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$, NaHS , K_2S .

Задание 9

1. К каким классам соединений относятся следующие вещества N_2O_5 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, CaO , $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$, H_3PO_4 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$? С какими из перечисленных веществ будет реагировать гидроксид натрия? Составьте уравнения реакций.

2. Приведите не менее семи способов получения солей, напишите соответствующие уравнения реакций.

3. С помощью, каких реакций можно осуществить следующие превращения:



4. Напишите уравнения реакций, доказывающих кислотный характер SO_2 , P_2O_5 , MnO_3 , Cl_2O_7 .

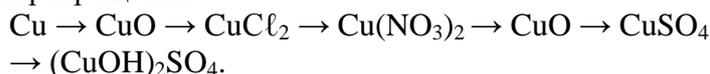
5. Какие из указанных гидроксидов могут образовать основные соли: а) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; б) $\text{Fe}(\text{OH})_3$; в) KOH ; г) $\text{Zn}(\text{OH})_2$; д) CsOH ? Напишите графические формулы возможных основных солей, образованных данными основаниями и серной кислотой.

Задание 10

1. В реакции, с какими неорганическими веществами может вступать соляная кислота? Приведите по два примера взаимодействия соляной кислоты с представителями каждого класса неорганических соединений.

2. Могут ли оксиды разных элементов реагировать друг с другом? Ответ мотивируйте. Могут ли оксиды реагировать с солями?

3. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующий цикл превращений:



4. Натронная известь представляет собой смесь гидроксидов натрия и кальция. На чём основано применение этой смеси для поглощения углекислого газа? Напишите уравнения соответствующих реакций.

5. Солью каких кислот являются ляпис (AgNO_3) и бертолетова соль (KClO_3)? Напишите формулы этих кислот и их магниевых солей.

Задание 11

1. Какие из указанных газов вступают в химическое взаимодействие с раствором щелочи NO , HCl , H_2S , NO_2 , N_2 , CH_4 , CO , CO_2 ? Напишите уравнения соответствующих реакций.

2. Приведите уравнения реакций, в которые может вступать разбавленная серная кислота.

3. Как доказать амфотерный характер $\text{Be}(\text{OH})_2$, Al_2O_3 ?

4. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения: $\text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{Na}$.

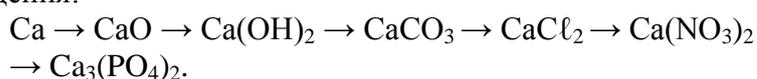
5. Укажите валентность кислотных остатков, входящих в состав солей: CaBr_2 , KMnO_4 , K_2MnO_4 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, Al_2S_3 .

Задание 12

1. Как, используя железо, серу, воду и кислород, получить два оксида, две соли и две кислоты? Ответ поясните уравнениями реакций.

2. Приведите примеры реакций, доказывающих общие свойства основных гидроксидов.

3. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



4. Составьте формулы средних и кислых солей калия и кальция, образованных: а) угольной; б) мышьяковой кислотами. Как превратить соли кислые в соли средние?

5. Приведите примеры двойных, смешанных и комплексных солей.

Задание 13

1. Напишите химические формулы нитрата цинка, хлорида дигидроксоалюминия, гидрокарбоната магния, сульфида железа (III), карбоната гидроксомеди (II).

2. Приведите уравнения реакций, с помощью которых всеми возможными способами можно получить хлорид алюминия.

3. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



4. Масса железной пластинки, опущенной в раствор медного купороса, увеличивается. Объясните наблюдаемое явление.

5. Приведите примеры термического разложения кислот, оснований, солей.

Задание 14

1. К каким классам неорганических веществ относятся N_2O , Na_2S , CaO , $\text{Be}(\text{OH})_2$, AgNO_3 , KOH ? С какими из указанных веществ будет взаимодействовать соляная кислота? Приведите уравнения реакций.

2. Перечислите общие свойства солей. Ответ иллюстрируйте уравнением реакций.
3. Можно ли приготовить растворы, содержащие одновременно: а) BaCl_2 и K_2CrO_4 ; б) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и Na_2SO_4 ; в) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и H_2S ; г) KNO_3 и CaCl_2 ?
4. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:
 $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$.
5. Назовите соли: BaCl_2 , $\text{Ba}(\text{OCl})_2$, $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2$, $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$.

Задание 15

1. Напишите графические формулы гидроксидов следующих металлов: лития, марганца (II), хрома (III), марганца (VII), хрома (VI), железа (II), железа (III). От какого фактора зависит количество гидроксильных групп в основаниях?
2. Приведите уравнения реакций, доказывающие общие химические свойства кислот.
3. С помощью, каких реакций можно осуществить следующие превращения:
 $\text{C} \rightarrow \text{CO} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$?
4. Какие из перечисленных кислот: сероводородная, сернистая, азотная, фосфорная, уксусная кислота – могут образовывать кислые соли? Напишите химические и графические формулы возможных кислых солей, указав кислоты, образованные их взаимодействием с гидроксидом кальция.
5. Какая формула соответствует марганцовистой кислоте: HMnO_4 ; H_2MnO_4 ; H_4MnO_4 ?

Задание 16

1. Выпишите формулы гидроксидов, нерастворимых и растворимых в воде: $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, NH_4OH , $\text{Be}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$. Как называются растворимые в воде основания? Какие из перечисленных гидроксидов являются амфотерными? С помощью уравнений химических реакций докажете их амфотерный характер.
2. С какими веществами (представители различных классов неорганических соединений) может взаимодействовать оксид цинка? Ответ иллюстрируйте уравнениями реакций.
3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:
 $\text{KBr} \rightarrow \text{Br}_2 \rightarrow \text{HBr} \rightarrow \text{NaBr} \rightarrow \text{AgBr}$.
4. Напишите все возможные химические и графические формулы солей, образованных при взаимодействии гидроксида алюминия и серной кислоты. Как превратить основные соли в соли средние?
5. Приведите примеры, когда при нагревании одной соли образуются сразу три оксида.

Задание 17

1. Приведите примеры образования солей из: а) двух газообразных веществ; б) двух твердых веществ; в) твердого и газообразного веществ.
2. Как можно получить нерастворимые в воде гидроксиды? Приведите не менее четырех примеров.
3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
 $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCl}_2$
 $\rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.
4. Какие кислоты могут быть получены непосредственным взаимодействием с водой оксидов: P_2O_5 , CO_2 , NO_2 , N_2O_5 , MnO_3 ?
5. Назовите соли: CoSO_4 , $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, K_2S , $\text{Ba}(\text{HSO}_3)_2$, CrOHSO_4 , KHS . Представьте их графические изображения.

Задание 18

1. Какие из известных типов соединений могут образовываться при действии кислоты на растворы солей? Приведите примеры.
2. Приведите уравнения реакций, характеризующих наиболее важные свойства кислот.
3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:
 $\text{S} \rightarrow \text{FeS} \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{KHS}$,
 \downarrow
 $\text{SO}_2 \rightarrow \text{NaHSO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_3$.

4. Если кипятить магний с водой, в которую добавлен фенолфталеин, то окраска раствора вскоре станет розовой. Почему? Напишите уравнения реакции.

5. Назовите все соли, которые могут быть получены при взаимодействии гидроксида калия и ортомышьяковой кислоты. Составьте их графические формулы.

Задание 19

1. Требуется, исходя из угля и кальция, получить карбонат кальция. Какое ещё вещество необходимо для этого? Ответ поясните уравнениями реакций.

2. Приведите уравнения реакций, характеризующие наиболее важные свойства солей.

3. $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow Na_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2$.

4. Какие из перечисленных веществ реагируют с гидроксидом калия: CaO , $CuSO_4$, NO_2 , $Zn(OH)_2$, H_2S , $Fe(OH)_3$, HJ ? Составьте уравнения возможных реакций.

5. Составьте графические формулы всех возможных солей, образованных гидроксидом магния и ортофосфорной кислотой.

Задание 20

1. Как из негашёной извести, соды и воды получить гидроксид натрия? Напишите уравнения соответствующих реакций.

2. Какие из известных типов соединений могут образовываться при действии раствора щёлочи на растворы солей? Приведите не менее трех примеров.

3. Осуществите следующие превращения:

$Cr_2O_3 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 \rightarrow CrCl_3 \rightarrow Cr(NO_3)_3 \rightarrow Cr(OH)_3 \rightarrow Cr_2O_3 \rightarrow NaCrO_2 \rightarrow CrCl_3$.

4. Напишите уравнения реакций образования солей $Ca_3(PO_4)_2$, $CdSO_4$, $Ba(NO_3)_2$ в результате взаимодействия: а) основного и кислотного оксидов; б) основания и кислотного оксида; в) основания и кислоты.

5. Назовите соли: $Na_2Cr_2O_7$, $Ca(H_2PO_4)_2$, $FeOHSO_4$, $NaHS$, $Al(OH)_2Cl$, KH_2AsO_4 . Составьте их графические формулы.

Задание 20

1. Как из негашёной извести, соды и воды получить гидроксид натрия? Напишите уравнения соответствующих реакций.

2. Какие из известных типов соединений могут образовываться при действии раствора щёлочи на растворы солей? Приведите не менее трех примеров.

3. Осуществите следующие превращения:

$Cr_2O_3 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 \rightarrow CrCl_3 \rightarrow Cr(NO_3)_3 \rightarrow Cr(OH)_3 \rightarrow Cr_2O_3 \rightarrow NaCrO_2 \rightarrow CrCl_3$.

4. Напишите уравнения реакций образования солей $Ca_3(PO_4)_2$, $CdSO_4$, $Ba(NO_3)_2$ в результате взаимодействия: а) основного и кислотного оксидов; б) основания и кислотного оксида; в) основания и кислоты.

5. Назовите соли: $Na_2Cr_2O_7$, $Ca(H_2PO_4)_2$, $FeOHSO_4$, $NaHS$, $Al(OH)_2Cl$, KH_2AsO_4 . Составьте их графические формулы.

Комплект оценочных средств ОК10.Р1.К3

Пример заданий для тестирования: Основные законы термодинамики и химической кинетики

Задание 1

№	Тестовый вопрос	Макс. балл
1	1. Во сколько раз уменьшится скорость реакции, если температуру с $35^{\circ}C$ понизить до $15^{\circ}C$ при $\gamma = 2,5$? (5)	3
	1) 2,5 2) 20 3) 50 4) $2,5^{20}$ 5) 6,25	
2	2. К чему приведет повышение температуры в системе $N_{2(газ)} + 3H_{2(газ)} \leftrightarrow 2NH_{3(газ)}$, $\Delta H < 0$? (3, 4)	3
	1) К уменьшению концентрации N_2 2) К увеличению концентрации NH_3 3) К уменьшению концентрации NH_3 4) К увеличению концентрации N_2 5) К уменьшению концентрации H_2	

3 3. Как изменится скорость прямой реакции $C_{(тв)} + CO_{2(газ)} \leftrightarrow 2CO_{(газ)}$, если увеличить давление смеси в 4 раза? (2)

- 1) Уменьшится в 4 раза 2) Увеличится в 4 раза 3) Увеличится в 16 раз 4) Правильного ответа нет 5) Уменьшится в 16 раз

4 4. Какое выражение соответствует константе равновесия реакции $3Fe_{(тв)} + 4H_2O_{(газ)} \leftrightarrow Fe_3O_{4(тв)} + 4H_{2(газ)}$? (3)

- 1) $K = \frac{C_{H_2}^4}{C_{H_2O}^4}$ 2) $K = \frac{C_{H_2}}{C_{H_2O}}$ 3) $K = \frac{C_{H_2}^4}{C_{H_2O}^4}$ 4) $K = \frac{C_{H_2} * C_{Fe_3O_4}}{C_{H_2O} * C_{Fe}^3}$ 5) $K = \frac{C_{H_2}^4 * C_{Fe_3O_4}}{C_{H_2O}^4 * C_{Fe}^3}$

5 5. $O_{2(газ)} + 2N_{2(газ)} \leftrightarrow 2N_2O_{(газ)}$. В состоянии равновесия $C_{N_2} = 0,2$ моль/л; $C_{N_2O} = 8$ моль/л. Определить исходную концентрацию O_2 . (5)

- 1) 4 2) 5 3) 12 4) 12,2 5) Исходных данных недостаточно для получения ответа

**Полный комплект оценочных средств ОК10.Р1.К3 в количестве 14 вариантов.
Задание 2**

1. Во сколько раз уменьшится скорость реакции при охлаждении системы от $60^{\circ}C$ до $30^{\circ}C$ при $\gamma = 2$?

- 1) 30 2) 3 3) 8 4) 2 5) 60

2. К чему приведет понижение давления в системе $3Fe_{(тв)} + 4H_2O_{(газ)} \leftrightarrow Fe_3O_{4(тв)} + 4H_{2(газ)}$?

- 1) К увеличению концентрации H_2 2) К уменьшению концентрации H_2 3) К увеличению концентрации H_2O 4) Концентрация паров воды остается без изменения 5) Равновесие системы не нарушится

3. Как изменится скорость прямой реакции $2CO + O_2 \leftrightarrow 2CO_2$, если изменить концентрацию CO с 2 до 6 моль/л., а концентрацию O_2 с 3 до 1 моль/л.?

- 1) Увеличится в 32 раза 2) Увеличится в 36 раз 3) Увеличится в 10 раз 4) Увеличится в 8 раз 5) Увеличится в 3 раза

4. Указать выражение константы равновесия реакции $2ZnS_{(тв)} + 3O_{2(газ)} = 2ZnO_{(тв)} + 2SO_{2(газ)}$?

- 1) $K = \frac{C_{ZnO} * C_{SO_2}}{C_{ZnS} * C_{O_2}}$ 2) $K = \frac{C_{O_2}^3}{C_{SO_2}^2}$ 3) $K = \frac{C_{SO_2}^2}{C_{O_2}^3}$ 4) $K = \frac{C_{ZnS}^2 * C_{O_2}^3}{C_{ZnO}^2 * C_{SO_2}^2}$ 5) $K = \frac{C_{ZnO}^2 * C_{SO_2}^2}{C_{ZnS}^2 * C_{O_2}^3}$

5. $4NH_{3(газ)} + 5O_{2(газ)} \leftrightarrow 4NO_{(газ)} + 6H_2O_{(газ)}$. В состоянии равновесия $C_{O_2} = 6$ моль / л; $C_{H_2O} = 3$ моль / л. Определить исходную концентрацию O_2 .

- 1) 2,5 2) 8,5 3) 3,5 4) 10,5 5) 12

Задание 3

1. Скорость реакции при повышении температуры с 60°C до 90°C возросла в 8 раз. Определить γ .

- 1) 2,7 2) 240 3) 8 4) 2 5) 0,27

2. К чему приведет повышение давления в системе $2\text{CO}_{(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{2(\text{газ})}$?

- 1) К увеличению концентрации CO_2
 2) Концентрация CO_2 остается без изменения
 3) К увеличению концентрации O_2
 4) Концентрация O_2 остается без изменения
 5) К уменьшению концентрации O_2

3. Как изменится скорость прямой реакции $4\text{NH}_{3(\text{газ})} + 5\text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 4\text{NO}_{(\text{газ})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})}$, если концентрацию NH_3 увеличить в 3 раза, а концентрацию O_2 в 2 раза?

- 1) Увеличится в 6 раз 2) Увеличится в 22 раза 3) Увеличится в 120 раз 4) Увеличится в 2592 раза 5) Увеличится в 113 раз

4. Какое выражение соответствует константе равновесия реакции $\text{C}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{(\text{газ})}$?

- 1) $K = \frac{C_{\text{CO}}^2}{C_{\text{C}} * C_{\text{CO}_2}}$ 2) $K = \frac{C_{\text{CO}_2} * C_{\text{C}}}{C_{\text{CO}}^2}$ 3) $K = \frac{C_{\text{CO}}^2}{C_{\text{CO}_2}}$ 4) $K = \frac{C_{\text{CO}_2}}{C_{\text{CO}}^2}$ 5) $K = \frac{C_{\text{CO}_2}}{C_{\text{CO}}}$

5. $2\text{NO}_{(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(\text{газ})}$. В состоянии равновесия $C_{\text{NO}_2} = 4 \text{ моль/л}$; $C_{\text{O}_2} = 3 \text{ моль/л}$. Вычислить начальную концентрацию O_2 .

- 1) 4 2) 1 3) 5 4) 6 5) 9

Задание 4

1. Вычислить γ , если скорость реакции при повышении температуры на 20°C возросла в 9 раз.

- 1) 2 2) 0,45 3) 4,5 4) 3 5) 9

2. К чему приведет понижения давления в системе $\text{C}_{(\text{тв})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{2(\text{газ})}$?

- 1) К увеличению концентрации O_2
 2) К уменьшению концентрации O_2
 3) К смещению равновесия влево
 4) К уменьшению концентрации CO_2
 5) К сохранению концентрации CO_2 неизменной

3. Как изменится скорость обратной реакции $4\text{NH}_{3(\text{газ})} + 5\text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 4\text{NO}_{(\text{газ})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})}$, если увеличить объем смеси в 2 раза?

- 1) Уменьшится в 80 раз 2) Уменьшится в 2 раза 3) Уменьшится в 576 раз 4) Уменьшится в 2^{10} раз 5) Уменьшится в 4 раза

4. Указать математическое выражение скорости прямой реакции $3\text{Fe}_{(\text{тв})} + 4\text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})} \leftrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_{4(\text{тв})} + 4\text{H}_2_{(\text{газ})}$?

$$1) \nu = k * C_{Fe}^3 * C_{H_2O}^4 \quad 2) \nu = k * C_{Fe} * C_{H_2O} \quad 3) \nu = k * C_{H_2O}^4 \quad 4) \nu = k * C_{Fe} * C_{H_2O}^4 \quad 5) \nu = k * C_{Fe}^3 * C_{H_2O}$$

5. Найти начальную концентрацию CO, если равновесные концентрации в системе $Cl_2(газ) + CO(газ) \leftrightarrow COCl_2(газ)$ равны: $C_{CO}=1,5$ моль/л; $C_{COCl_2}=0,5$ моль/л.

- 1) 3,5 2) 4 3) 2,5 4) 1,0 5) 2

Задание 5

1. Во сколько раз увеличится скорость реакции, если повысить температуру на 20^0C при $\gamma = 4$?

- 1) 4 2) 80 3) 16 4) 8 5) 20^4

2. К чему приведет понижение температуры в системе



- 1) К увеличению концентрации CO_2 2) К уменьшению концентрации CO 3) К уменьшению концентрации H_2 4) К уменьшению концентрации CO_2 5) К увеличению концентрации H_2O

3. Как изменится скорость прямой реакции $Cl_2(газ) + H_2(газ) \leftrightarrow 2HCl(газ)$, если объем газовой смеси уменьшится вдвое?

- 1) Не изменится 2) Увеличится в 4 раза 3) Уменьшится в 4 раза 4) Увеличится в 2 раза 5) Уменьшится в 2 раза

4. Указать выражение константы равновесия реакции $Fe_2O_3(тв) + 3CO(газ) \leftrightarrow 2Fe(тв) + 3CO_2(газ)$?

1) $K = \frac{C_{CO}^3 * C_{Fe_2O_3}}{C_{CO_2}^3 * C_{Fe}^2}$ 2) $K = \frac{C_{CO_2}^3}{C_{CO}^3}$ 3) $K = \frac{C_{CO}^3}{C_{CO_2}^3}$ 4) $K = \frac{C_{CO_2}^3 * C_{Fe}^2}{C_{CO}^3 * C_{Fe_2O_3}}$ 5) $K = \frac{3 * C_{CO}}{3 * C_{CO_2}}$

5. В системе $2N_2(газ) + O_2(газ) \leftrightarrow 2N_2O(газ)$ равновесные концентрации равны: $C_{O_2} = 8$ моль/л; $C_{N_2O} = 4$ моль/л. Определить исходную концентрацию O_2 .

- 1) 6 2) 12 3) 5 4) 10 5) 14

Задание 6

1. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры с 30^0C до 60^0C ?

- 1) 1,5 2) 150 3) 6 4) 2 5) Исходных данных недостаточно для получения ответа

2. К чему приведет повышение давления в системе $3Fe(тв) + 4H_2O(газ) \leftrightarrow Fe_3O_4(тв) + 4H_2(газ)$?

- 1) К смещению равновесия вправо 2) К смещению равновесия влево 3) Равновесие системы сохраняется 4) К увеличению концентрации 5) К увеличению концентрации водорода

паров воды

3. Как изменится скорость образования углекислого газа по реакции $2\text{CO}_{(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{2(\text{газ})}$, если увеличить концентрации реагирующих веществ с 2 до 8 моль/л. ?

- 1) Увеличится в 216 раз 2) Увеличится в 27 раз 3) Увеличится в 64 раза 4) Увеличится в 20 раз 5) Увеличится в 16 раз

4. Какое выражение соответствует константе равновесия реакции $4\text{CuO}_{(\text{тв})} \leftrightarrow 2\text{Cu}_2\text{O}_{(\text{тв})} + \text{O}_{2(\text{газ})}$?

- 1) $K = \frac{C_{\text{CuO}}^4}{C_{\text{Cu}_2\text{O}}^2 * C_{\text{O}_2}}$ 2) $K = \frac{C_{\text{Cu}_2\text{O}}^2}{C_{\text{CuO}}^4}$ 3) $K = C_{\text{O}_2}$ 4) $K = \frac{C_{\text{Cu}_2\text{O}}^2}{C_{\text{CuO}}^4}$ 5) $K = \frac{2 * C_{\text{Cu}_2\text{O}} * C_{\text{O}_2}}{4 * C_{\text{CuO}}}$

5. Найти исходную концентрацию NO_2 в системе $2\text{NO}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})}$, если равновесные концентрации равны $C_{\text{O}_2} = 2 \text{ моль/л}$; $C_{\text{NO}} = 6 \text{ моль/л}$.

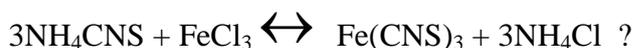
- 1) 10 2) 4 3) 1,3 4) 7,3 5) Исходных данных недостаточно для ответа

Задание 7

1. Скорость реакции уменьшается в 9 раз при понижении температуры с 90°C до 70°C . Определить γ .

- 1) 180 2) 3 3) 2 4) 0,45 5) 4,5

2. Каким образом можно сдвинуть вправо равновесие системы (в растворе)



- 1) Уменьшением концентрации FeCl_3 2) Увеличением концентрации NH_4Cl 3) Уменьшением концентрации NH_4CNS 4) Увеличением концентрации FeCl_3 5) Уменьшением концентрации NH_4Cl

3. Как изменится скорость реакции $\text{CO}_{(\text{газ})} + \text{Cl}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow \text{COCl}_{2(\text{газ})}$, если объем системы увеличить в 4 раза?

- 1) Уменьшится в 4 раза 2) Увеличится в 4 раза 3) Не изменится 4) Увеличится в 16 раз 5) Уменьшится в 16 раз

4. Указать математическое выражение скорости прямой реакции $2\text{ZnS}_{(\text{тв})} + 3\text{O}_{2(\text{газ})} = 2\text{ZnO}_{(\text{тв})} + 2\text{SO}_{2(\text{газ})}$?

- 1) $v = k * C_{\text{ZnS}}^2 * C_{\text{O}_2}^3$ 2) $v = k * C_{\text{ZnS}} * 3 * C_{\text{O}_2}$ 3) $v = k * C_{\text{ZnS}}^2$ 4) $v = k * C_{\text{O}_2}^3$ 5) $v = k * 3 * C_{\text{O}_2}$

5. $2\text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{H}_{2(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})}$. В состоянии равновесия $C_{\text{H}_2} = 10 \text{ моль/л}$; $C_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ моль/л}$. Вычислить начальную концентрацию H_2O .

- 1) 10 2) 7,7 3) 9 4) 11 5) Исходных данных недостаточно для получения ответа

Задание 8

1. Во сколько раз уменьшится скорость реакции при понижении температуры от 120⁰С до 80⁰С, если $\gamma = 3$?

- 1) 24 2) 81 3) 12 4) 64 5) 120

2. К чему приведет повышение температуры в системе $\text{PCl}_{5(\text{тв})} \leftrightarrow \text{PCl}_{3(\text{газ})} + \text{Cl}_{2(\text{газ})}$, $\Delta H > 0$?

- 1) К увеличению концентрации Cl_2 2) К увеличению концентрации PCl_5 3) К смещению равновесия вправо 4) К смещению равновесия влево 5) К уменьшению концентрации PCl_3

3. Как изменится скорость прямой реакции $\text{N}_{2(\text{газ})} + 3\text{H}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(\text{газ})}$, если увеличить давление смеси в 3 раза?

- 1) Увеличится в 9 раз 2) Увеличится в 3 раза 3) Не изменится 4) Увеличится в 81 раз 5) Исходных данных недостаточно для получения ответа

4. Указать выражение константы равновесия реакции $\text{Fe}_3\text{O}_{4(\text{тв})} + \text{H}_2(\text{газ}) \leftrightarrow 3\text{FeO}_{(\text{тв})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})}$.

- 1) $K = \frac{C_{\text{H}_2} * C_{\text{Fe}_3\text{O}_4}}{C_{\text{H}_2\text{O}} * C_{\text{FeO}}^3}$ 2) $K = \frac{C_{\text{H}_2\text{O}} * C_{\text{FeO}}^3}{C_{\text{H}_2} * C_{\text{Fe}_3\text{O}_4}}$ 3) $K = \frac{C_{\text{H}_2}}{C_{\text{H}_2\text{O}}}$ 4) $K = \frac{C_{\text{H}_2\text{O}}}{C_{\text{H}_2}}$ 5) $K = \frac{3 * C_{\text{H}_2\text{O}} * C_{\text{FeO}}}{C_{\text{H}_2} * C_{\text{Fe}_3\text{O}_4}}$

5. $4\text{HCl}_{(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})} + 2\text{Cl}_{2(\text{газ})}$. Равновесие установилось при следующих концентрациях: $C_{\text{O}_2} = 9 \text{ моль/л}$; $C_{\text{H}_2\text{O}} = C_{\text{Cl}_2} = 1 \text{ моль/л}$.

Определить начальную концентрацию O_2 .

- 1) 8 2) 17 3) 1 4) 29 5) 49

Задание 9

1. Скорость реакции при охлаждении с 60⁰С до 40⁰С уменьшилась в 4 раза.

Определить γ .

- 1) 4² 2) 0,2 3) 4 4) 80 5) 2

2. К чему приведет понижение давления в системе $2\text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})} + 2\text{Cl}_{2(\text{газ})} \leftrightarrow 4\text{HCl}_{(\text{газ})} + \text{O}_{2(\text{газ})}$?

- 1) К уменьшению концентрации Cl_2 2) К уменьшению количества образующегося HCl 3) К сохранению концентрации Cl_2 4) К смещению равновесия вправо 5) К смещению равновесия влево

3. Как изменится скорость прямой реакции $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{ж}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{ж}) = \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{ж}) + \text{H}_2\text{SO}_3(\text{ж}) + \text{S}\downarrow(\text{тв})$ в результате разбавления раствора втрое?

- 1) Уменьшится в 6 раз 2) Не изменится 3) Уменьшится в 9 раз 4) Уменьшится в 3 раза 5) Увеличится в 3 раза

3 раза

4. Указать выражение константы равновесия реакции $6\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв}) \leftrightarrow 4\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{тв}) + \text{O}_2(\text{газ})$?

- 1) $K = \frac{6 * C_{\text{Fe}_2\text{O}_3}}{4 * C_{\text{O}_2} * C_{\text{Fe}_3\text{O}_4}}$ 2) $K = \frac{4 * C_{\text{O}_2} * C_{\text{Fe}_3\text{O}_4}}{6 * C_{\text{Fe}_2\text{O}_3}}$ 3) $K = \frac{C_{\text{Fe}_2\text{O}_3}^6}{C_{\text{O}_2} * C_{\text{Fe}_3\text{O}_4}^4}$ 4) $K = C_{\text{O}_2}$ 5) $K = \frac{C_{\text{O}_2} * C_{\text{Fe}_3\text{O}_4}^4}{C_{\text{Fe}_2\text{O}_3}^6}$

5. $\text{O}_2(\text{газ}) + 2\text{NO}(\text{газ}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{газ})$. В состоянии равновесия $C_{\text{NO}_2} = 9 \text{ моль/л}$; $C_{\text{NO}} = 2 \text{ моль/л}$. Определить начальную концентрацию NO .

- 1) 7 2) 11 3) 15,5 4) 9 5) Исходных данных недостаточно для получения ответа

Задание 10

1. Во сколько раз уменьшится скорость реакции при понижении температуры на 30°C , если $\gamma = 4$?

- 1) 81 2) 4 3) 12 4) 64 5) 120

2. Как изменятся концентрации участников реакции, если увеличить концентрацию CO в системе $\text{CO}_2(\text{газ}) + \text{H}_2(\text{газ}) \leftrightarrow \text{CO}(\text{газ}) + \text{H}_2\text{O}(\text{газ})$?

- 1) Увеличится концентрация CO_2 2) Уменьшится концентрация CO_2 3) Увеличится концентрация H_2 4) Уменьшится концентрация H_2 5) Правильного ответа нет

3. Как изменится скорость прямой реакции $\text{H}_2(\text{газ}) + \text{Cl}_2(\text{газ}) \leftrightarrow 2\text{HCl}(\text{газ})$, если давление газовой смеси уменьшить втрое?

- 1) Правильного ответа нет 2) Уменьшится в 3 раза 3) Уменьшится в 6 раз 4) Не изменится 5) Уменьшится в 9 раз

4. Указать выражение константы равновесия реакции $2\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{тв}) \leftrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{газ})$?

- 1) $K = \frac{C_{\text{H}_2\text{O}}^3 * C_{\text{Fe}_2\text{O}_3}}{C_{\text{Fe}(\text{OH})_3}^2}$ 2) $K = \frac{C_{\text{Fe}(\text{OH})_3}^2}{C_{\text{Fe}_2\text{O}_3} * C_{\text{H}_2\text{O}}^3}$ 3) $K = C_{\text{H}_2\text{O}}^3$ 4) $K = \frac{1}{C_{\text{H}_2\text{O}}^3}$ 5) $K = 3 * C_{\text{H}_2\text{O}}$

5. В системе $\text{O}_2(\text{газ}) + 2\text{N}_2(\text{газ}) \leftrightarrow 2\text{N}_2\text{O}(\text{газ})$ равновесные концентрации равны $C_{\text{N}_2} = 9 \text{ моль/л}$; $C_{\text{N}_2\text{O}} = 4 \text{ моль/л}$.

Определить исходную концентрацию N_2 .

- 1) 4 2) 5 3) 13 4) 15 5) 17

Задание 11

1. Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры на 100°C

при $\gamma = 2$?

- 1) 20 2) 1000 3) 40 4) 2^{10} 5) 200

2. Каким изменением концентраций участков реакции можно сдвинуть влево равновесие системы $3\text{NH}_4\text{CNS}_{(ж)} + \text{FeCl}_{3(ж)} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{CNS})_{3(ж)} + 3\text{NH}_4\text{Cl}_{(ж)}$?

- 1) Правильно-го ответа нет 2) Увеличением концентрации NH_4Cl 3) Увеличением концентрации NH_4CNS 4) Уменьшению концентрации FeCl_3 5) Увеличением концентрации FeCl_3

3. Как изменится скорость прямой реакции $\text{CaO}_{(тв)} + \text{CO}_{2(газ)} \leftrightarrow \text{CaCO}_{3(тв)}$ при увеличении давления вдвое?

- 1) Уменьшится в 2 раза 2) Увеличится в 2 раза 3) Не изменится 4) Увеличится в 4 раза 5) Уменьшится в 4 раза

4. Какое выражение соответствует константе равновесия реакции $\text{FeS}_{(тв)} + 2\text{CuSO}_{4(тв)} \leftrightarrow \text{Cu}_2\text{O}_{(тв)} + \text{FeO}_{(тв)} + 3\text{SO}_{2(газ)}$?

- 1) $K = \frac{C_{\text{Cu}_2\text{O}} * C_{\text{SO}_2}^3 * C_{\text{FeO}}}{C_{\text{CuSO}_4}^2 * C_{\text{FeS}}}$ 2) $K = \frac{C_{\text{Cu}_2\text{O}} * C_{\text{FeS}}}{C_{\text{Cu}_2\text{O}} * C_{\text{FeO}} * C_{\text{SO}_2}^3}$ 3) $K = C_{\text{SO}_2}^3$ 4) $K = \frac{1}{C_{\text{SO}_2}^3}$ 5) $K = 3 * C_{\text{SO}_2}$

5. $4\text{NH}_3_{(газ)} + 5\text{O}_2_{(газ)} \leftrightarrow 4\text{NO}_{(газ)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(газ)}$. Вычислить начальную концентрацию NH_3 , если равновесные концентрации равны: $C_{\text{NH}_3} = 8$ моль/л; $C_{\text{NO}} = 5$ моль/л.

- 1) 18 2) 19,25 3) 12 4) 11,25 5) 13

Задание 12

1. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 180°C до 200°C , если $\gamma = 3$?

- 1) 6 2) 9 3) 3^{20} 4) 8 5) 3

2. К какому изменению концентраций веществ приведет повышение температуры в системе $2\text{CO}_{(газ)} + \text{O}_2_{(газ)} \leftrightarrow 2\text{CO}_2_{(газ)}$, $\Delta H < 0$?

- 1) К уменьшению концентрации O_2 2) К увеличению концентрации O_2 3) К увеличению концентрации CO_2 4) К уменьшению концентрации CO 5) К уменьшению концентрации CO_2

3. Как изменится скорость прямой реакции $3\text{H}_2_{(газ)} + \text{N}_2_{(газ)} \leftrightarrow 2\text{NH}_3_{(газ)}$, если концентрацию H_2 увеличить в 2 раза?

- 1) Увеличится в 8 раз 2) Правильного ответа нет 3) Увеличится в 2 раза 4) Увеличится в 9 раз 5) Увеличится в 6 раз

4. Какое выражение соответствует константе равновесия реакции $2\text{CuO}_{(тв)} + \text{CO}_2_{(газ)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)} \leftrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2\text{CO}_3_{(тв)}$?

$$1) K = \frac{C_{CuO}^2 * C_{CO_2} * C_{H_2O}}{C_{Cu(OH)_2CO_2}} \quad 2) K = \frac{1}{C_{CO_2} * C_{H_2O}} \quad 3) K = \frac{C_{Cu(OH)_2CO_2}}{C_{H_2O} * C_{CO_2} * C_{CuO}^2} \quad 4) K = \frac{1}{C_{H_2O}} \quad 5) K = \frac{1}{C_{CO_2}}$$

5. $4HCl_{(газ)} + 2O_{2(газ)} \leftrightarrow 2H_2O_{(газ)} + 2Cl_{2(газ)}$. Равновесные концентрации равны $C_{HCl} = 8 \text{ моль/л}$; $C_{H_2O} = C_{Cl_2} = 16 \text{ моль/л}$. Определить начальную концентрацию HCl.

- 1) 32 2) 28 3) 48 4) Правильного ответа нет 5) 20

Задание 13

1. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от $30^{\circ}C$ до $70^{\circ}C$, если $\gamma = 3$?

- 1) Исходны х данных недоста- точно для получения ответа 2) 12 3) 3^{40} 4) 81 5) 61

2. К какому изменению концентраций веществ приведет повышение температуры в системе $CO_{2(газ)} + H_{2(газ)} \leftrightarrow CO_{(газ)} + H_2O - Q$, $Q < 0$, $\Delta H > 0$?

- 1) К увеличению концентрации CO_2 2) К увеличению концентрации CO 3) К смещению равновесия влево 4) К увеличению концентрации H_2 5) К уменьшению концентрации CO

3. Как изменится скорость прямой реакции $CO_{(газ)} + Cl_{2(газ)} \leftrightarrow COCl_{2(газ)}$, если увеличить концентрацию CO с 3 до 12 моль/л, а концентрацию Cl_2 с 2 до 6 моль/л?

- 1) Увеличится в 12 раз 2) Увеличится в 72 раза 3) Увеличится в 3,6 раза 4) Увеличится в 36 раз 5) Уменьшится в 12 раз

4. Какое выражение соответствует константе равновесия реакции $2FeO_{(тв)} \leftrightarrow 2Fe_{(тв)} + O_{2(газ)}$?

- 1) $K = \frac{C_{Fe}^2 * C_{O_2}}{C_{FeO}^2}$ 2) $K = \frac{C_{FeO}^2}{C_{O_2} * C_{Fe}^2}$ 3) $K = P_{O_2}$ 4) $K = \frac{1}{P_{O_2}}$ 5) $K = C_{O_2}$

5. В системе $2H_{2(газ)} + O_{2(газ)} \leftrightarrow 2H_2O_{(газ)}$, равновесные концентрации равны $C_{O_2} = 5 \text{ моль/л}$; $C_{H_2O} = 4 \text{ моль/л}$.

Вычислить исходную концентрацию O_2 .

- 1) 2 2) 3 3) 6 4) 7 5) 11

Задание 14

1. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры на $10^{\circ}C$, если $\gamma = 3$?

- 1) 10^3 2) Исходных данных недостаточно для получения ответа 3) 3^{10} 4) 30 5) 3

2. К чему приведет увеличение концентрации NH_3 в системе $3H_{2(газ)} + N_{2(газ)}$



- 1) К смещению равновесия вправо 2) К смещению равновесия влево 3) К уменьшению концентрации N_2 4) К уменьшению концентрации H_2 5) К увеличению концентрации H_2

3. Как изменится скорость обратной реакции $2\text{NO}(\text{газ}) + \text{O}_2(\text{газ}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{газ})$, если уменьшить давление смеси в 4 раза?

- 1) Не изменится 2) Уменьшится в 4 раза 3) Уменьшится в 16 раз 4) Уменьшится в 8 раз 5) Увеличится в 4 раза

4. Указать математическое выражение скорости прямой реакции $3\text{FeS}(\text{тв}) + 2\text{CuSO}_4(\text{тв}) \leftrightarrow \text{Cu}_2\text{O}(\text{тв}) + \text{FeO}(\text{тв}) + 3\text{SO}_2(\text{газ})$?

- 1) $v = k * C_{\text{FeO}} * C_{\text{Cu}_2\text{O}} * 3 * C_{\text{SO}_2}$ 2) $v = k * C_{\text{FeS}} * C_{\text{CuSO}_4}^2$ 3) $v = k * 3 * C_{\text{SO}_2}$ 4) $v = k * C_{\text{FeO}} * C_{\text{Cu}_2\text{O}} * C_{\text{SO}_2}^3$ 5) $v = k * C_{\text{SO}_2}^3$

5. $\text{H}_2(\text{газ}) + \text{CO}_2(\text{газ}) \leftrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{газ}) + \text{CO}(\text{газ})$. В состоянии равновесия $C_{\text{CO}_2} = 2$ моль/л; $C_{\text{H}_2\text{O}} = 4$ моль/л. Определить исходную концентрацию CO_2 .

- 1) 6 2) 4 3) 2 4) 8 5) 10

Задание 15

1. Во сколько раз уменьшится скорость реакции при охлаждении системы с 60°C до 30°C при $\gamma = 2$?

- 1) 30 2) 3 3) 8 4) 2 5) 60

2. К чему приведет понижение температуры в системе $\text{N}_2(\text{газ}) + 3\text{H}_2(\text{газ}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{газ})$, $\Delta H < 0$?

- 1) К уменьшению концентрации N_2 2) К увеличению концентрации NH_3 3) К уменьшению концентрации NH_3 4) К увеличению концентрации N_2 5) К уменьшению концентрации H_2

3. Как изменится скорость прямой реакции $4\text{NH}_3(\text{газ}) + 5\text{O}_2(\text{газ}) \leftrightarrow 4\text{NO}(\text{газ}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{газ})$, если увеличить объем смеси в 2 раза?

- 1) Уменьшится в 80 раз 2) Уменьшится в 2 раза 3) Уменьшится в 567 раз 4) Уменьшится в 2^8 раз 5) Уменьшится в 4 раза

4. Какое выражение соответствует константе равновесия реакции $3\text{Fe}(\text{тв}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{газ}) \leftrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{тв}) + 4\text{H}_2(\text{газ})$?

- 1) $K = \frac{C_{\text{Fe}}^3 * C_{\text{H}_2\text{O}}^4}{C_{\text{Fe}_3\text{O}_4} * C_{\text{H}_2}^4}$ 2) $K = \frac{C_{\text{Fe}_3\text{O}_4} * C_{\text{H}_2}^4}{C_{\text{Fe}}^3 * C_{\text{H}_2\text{O}}^4}$ 3) $K = \frac{C_{\text{H}_2}^4}{C_{\text{H}_2\text{O}}^4}$ 4) $K = \frac{C_{\text{Fe}_3\text{O}_4} * 4 * C_{\text{H}_2}}{4 * C_{\text{H}_2\text{O}} * 3 * C_{\text{Fe}}}$ 5) $K = \frac{4 * C_{\text{H}_2}}{4 * C_{\text{H}_2\text{O}}}$

5. $\text{O}_2(\text{газ}) + 2\text{N}_2(\text{газ}) \leftrightarrow 2\text{N}_2\text{O}(\text{газ})$. В состоянии равновесия

$C_{O_2} = 8 \text{ моль/л}$; $C_{N_2O} = 4 \text{ моль/л}$. Определить исходную концентрацию O_2 .

- 1) 6 2) 12 3) 5 4) 10 5) 14

Комплект оценочных средств ОК16.Р1.К4

Перечень задач для контрольной работы №1 (Индивидуальное домашнее задание №1)

Пример контрольной работы (варианты контрольных работ приведены в № 299-2012 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ к практической и самостоятельной работе студентов по дисциплине «Химия» по теме «Скорость химических реакций и химическое равновесие»).

Варианты проверочной работы с ответами

Вариант 1

- а) Вычислите среднюю скорость химической реакции, если исходная концентрация одного из реагирующих веществ составляла 1 моль/л, а через 4 с от начала реакции она стала 0,6 моль/л.
- б) Скорость химической реакции $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ составила $1,2 \cdot 10^{-3}$ моль/л·с. Начальная концентрация кислорода - 0,15 моль/л. Через какое время концентрация кислорода станет 0,03 моль/л?
- в) Реакция протекает по уравнению $A(g) + 2B(g) \rightarrow 2C(g)$. Исходная концентрация вещества А - 1 моль/л, через 1 ч она стала 0,5 моль/л. Определите концентрацию веществ В и С через час, если их исходные соответственно равны 1 моль/л и 0 моль/л. Какова скорость данной реакции по веществу А?

Вариант 2

- а) Исходная концентрация вещества А - 1 моль/л, через 1 ч она стала 0,5 моль/л. Какова средняя скорость данной реакции по веществу А?
- б) Какова начальная концентрация муравьиной кислоты в реакции этерификации с пропанолом, если за 20 мин её концентрация уменьшилась до 1,6 моль/л при средней скорости реакции 0,04 моль/л·мин?
- в) Реакция протекает по уравнению $2A + B \rightarrow 2C$. В начале реакции концентрации реагирующих веществ одинаковы и равны 1 моль/л, через 1 мин концентрация вещества В стала 0,6 моль/л. Какой стала концентрация веществ А и С? Какова скорость этой реакции по веществу В?

Вариант 3

- а) Концентрация одного из реагирующих веществ в начале реакции была 2 моль/л, через 10 с - 1,5 моль/л. Найдите скорость этой реакции.
- б) Какова концентрация вещества А через 20 с от начала реакции при средней скорости химической реакции 0,02 моль/л·с, если её начальная концентрация составляла 4 моль/л? Реакция идет с уменьшением концентрации вещества А.
- в) Реакция протекает по уравнению $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$. В начале реакции концентрация кислорода была 0,15 моль/л, а через 100 с она стала 0,03 моль/л. Какой стала концентрация NO и NO₂, если их исходные концентрации составляли соответственно 0,3 моль/л и 0 моль/л? Какова скорость этой реакции по кислороду?

Вариант 4

- а) Концентрация одного из веществ через 13 с после начала реакции равна 0,05 моль/л, а через 25 с - 0,002 моль/л. Рассчитайте среднюю скорость этой реакции.
- б) За какое время при взаимодействии уксусной кислоты с этанолом концентрация кислоты уменьшилась с 3,6 моль/л до 2,8 моль/л при средней скорости химической реакции 0,08 моль/л·с?
- в) Реакция идет согласно уравнению $H_2(g) + J_2(g) \rightarrow 2HJ(g)$. В начале наблюдения концентрация йодоводорода составляла 0,74 моль/л, а через 20 с стала 0,8 моль/л. Какой стали концентрация

ции йода и водорода, если их исходные концентрации равны соответственно 1 моль/л и 1,2 моль/л? Какова скорость этой реакции по йодоводороду?

Вариант 5

- а) Концентрация одного из веществ через 20 с после начала реакции равна 0,1 моль/л, а через 30 с - 0,02 моль/л. Рассчитайте среднюю скорость этой реакции.
- б) Вычислите начальную концентрацию вещества А, если при средней скорости реакции 0,08 моль/л·мин через 10 мин от начала реакции её концентрация уменьшилась до 0,5 моль/л.
- в) Реакция протекает по уравнению $A + 2B \rightarrow 2C$. В емкости объемом 10 л исходные количества веществ составили 2 моль. Через 4 с образовался газ С количеством вещества 0,8 моль. Определите среднюю скорость реакции по веществу А и количества веществ А и В, которые остались в емкости.

Вариант 6

- а) Вычислите среднюю скорость реакции этерификации $HCOOH + C_3H_7OH \rightarrow HCOOC_3H_7 + H_2O$ при 70 °С, если за 20 мин концентрация муравьиной кислоты уменьшилась с 2,4 моль/л до 1,6 моль/л.
- б) Какова концентрация вещества А через 4 с от начала реакции при средней скорости химической реакции 0,1 моль/л·с, если её начальная концентрация составляла 1 моль/л? Реакция идет с уменьшением вещества А.
- в) Химическая реакция протекает в растворе согласно уравнению $A + B \rightarrow C$. Исходные концентрации веществ А - 0,8 моль/л, В - 1 моль/л. Спустя 20 мин концентрация вещества А снизилась до 0,78 моль/л. Какова стала концентрация веществ В и С? Какова скорость этой реакции по веществу А?

Ответы.

Вариант 1: а) 0,1 моль/л·с; б) 100 с; в) $C(B) = 0$ моль/л, $C(C) = 1$ моль/л, $v = 0,5$ моль/л·ч.

Вариант 2: а) 0,5 моль/л·ч; б) 2,4 моль/л; в) $C(A) = 0,2$ моль/л, $C(C) = 0,8$ моль/л, $v = 0,4$ моль/л·мин.

Вариант 3: а) 0,05 моль/л·с; б) 3,6 моль/л; в) $C(NO) = 0,06$ моль/л, $C(NO_2) = 0,24$ моль/л, $v = 1,2 \cdot 10^{-3}$ моль/л·с.

Вариант 4: а) 0,004 моль/л·с; б) 10 с; в) $C(I_2) = 0,97$ моль/л, $C(H_2) = 1,17$ моль/л, $v = 0,003$ моль/л·с.

Вариант 5: а) 0,008 моль/л·с; б) 1,3 моль/л; в) $v(A) = 1,6$ моль, $v(B) = 1,2$ моль, $v = 0,01$ моль/л·с.

Вариант 6: а) 0,04 моль/л·мин, б) 0,6 моль/л, в) $C(B) = 0,98$ моль/л, $C(C) = 0,02$ моль/л, $v = 0,001$ моль/л·мин.

Комплект оценочных средств ПК16.Р2.К5

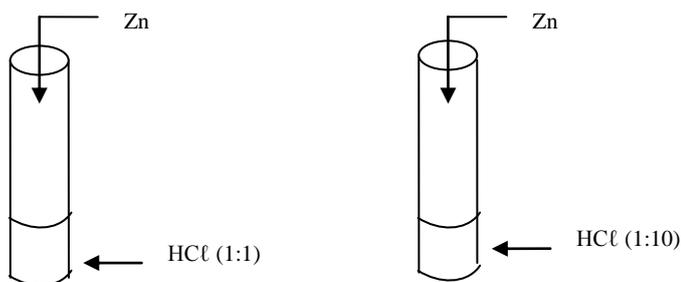
Пример заданий для тестирования практических знаний студентов:

Основные законы термодинамики и химической кинетики.

Инструкция № 1 для работы в группах (2-3 человека) по теме «Влияние концентрации веществ на скорость химической реакции»

Даны вещества: Zn, раствор HCl (1:1) (на 1 часть концентрированной HCl приходится 1 часть воды), раствор HCl (1:10) (на 1 часть концентрированной HCl приходится 10 частей воды).

Проделайте следующие опыты: (Внимание! Соблюдайте технику безопасности при обращении с кислотами!)



Сформулируйте вывод и подготовьте ответы на следующие вопросы:

1. В какой зависимости находятся скорость химической реакции и концентрация реагирующих веществ?

2. Выразите эту зависимость для реакции $A + 3B = D$.

В чем причина прямой пропорциональной зависимости скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ?

4. Концентрацию веществ, в каком агрегатном состоянии учитывает закон действующих масс?

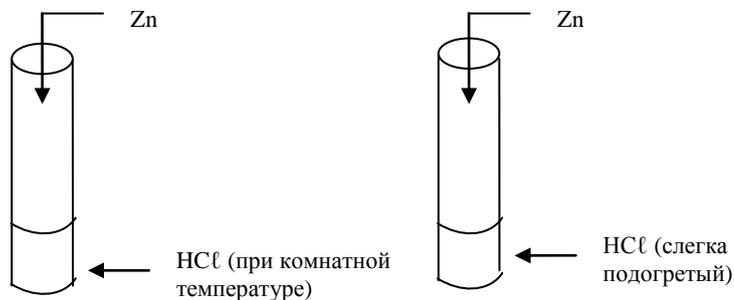
Подготовьте выступление.

Время выполнения - 5 минут.

Инструкция № 2 для работы в группах (2-3 человека) по теме «Влияние температуры на скорость химической реакции»

Даны вещества: Zn, раствор HCl в двух пробирках.

Проделайте следующие опыты: (Внимание! Соблюдайте технику безопасности при обращении с кислотами, при нагревании и при обращении со спиртовкой. Будьте осторожны при нагревании HCl, так как она летуча, пары её ядовиты, ни в коем случае не доводите её до кипения!)



Сформулируйте вывод и подготовьте ответы на следующие вопросы:

1. В какой зависимости находятся скорость химической реакции и температура?

2. Как эта зависимость выражается математически?

Подготовьте выступление.

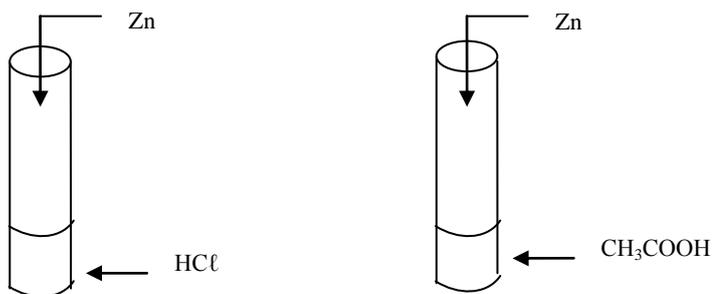
Время выполнения - 5 минут.

Инструкция № 3 для работы в группах (2-3 человека) по теме

«Влияние природы реагирующих веществ на скорость химической реакции»

Даны вещества: Zn, растворы HCl (соляной кислоты) и CH₃COOH (уксусной кислоты) одинаковой концентрации.

Проделайте следующие опыты: (Внимание! Соблюдайте технику безопасности при обращении с кислотами!)



Сформулируйте вывод и подготовьте ответы на следующие вопросы:

1. С какой из предложенных кислот цинк реагирует активнее?
2. Почему с соляной кислотой цинк реагирует активнее, чем с уксусной кислотой?

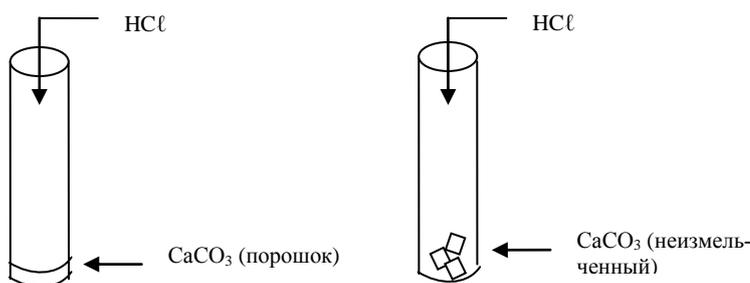
Подготовьте выступление.

Время выполнения - 5 минут.

Инструкция № 4 для работы в группах (2-3 человека) по теме
«Влияние площади соприкосновения реагирующих веществ
на скорость химической реакции»

Даны вещества: мрамор CaCO₃ (порошок), мрамор CaCO₃ (неизмельченный), раствор HCl.

Проделайте следующие опыты: (Внимание! Соблюдайте технику безопасности при обращении с кислотами!)



Сформулируйте вывод и подготовьте ответы на следующие вопросы:

1. С измельченным или неизмельченным мрамором соляная кислота реагирует активнее?
2. Почему в измельченном состоянии твердые вещества активнее реагируют с жидкостями и газами?
3. В какой зависимости находятся скорость химической реакции и площадь соприкосновения реагирующих веществ?

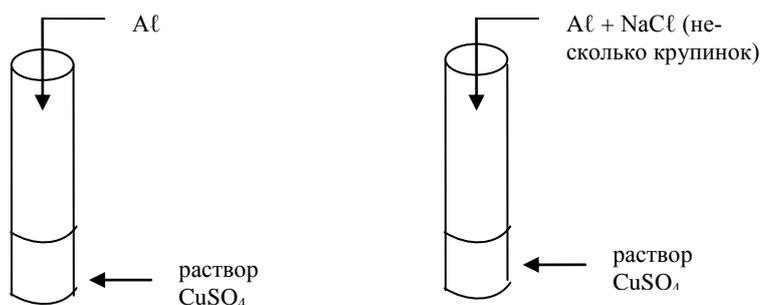
Подготовьте выступление.

Время выполнения - 5 минут.

Инструкция № 5 для работы в группах (2-3 человека) по теме
«Влияние катализатора на скорость химической реакции»

Даны вещества: Al, раствор CuSO₄, поваренная соль NaCl (кристаллическая).

Проделайте следующие опыты:



Сформулируйте вывод и подготовьте ответы на следующие вопросы:

1. Какую роль играет хлорид натрия в реакции замещения между сульфатом меди (II) и алюминием?
2. Что такое катализаторы?
3. Что такое катализ?

Подготовьте выступление.

Время выполнения - 5 минут.

Критерии оценки

Группам студентов 2-3 человека выдается задание на экспериментальную задачу, для проверки навыков проведения химического эксперимента и обработки результатов экспериментальных исследований с алгоритмом решения и расчетами. Максимальное количество баллов за решенную экспериментальную задачу и ответы на вопросы 15. За отсутствие ответа на один вопрос снимается 3 балла, если недочет в задаче, то один балл, максимально снимается до 10 баллов за отсутствие навыков экспериментальной работы.

Студентам, нарушающим дисциплину в процессе проведения экспериментальной работы, может быть снят 1 балл за каждый случай, а также за преднамеренную порчу реактивов.

Критерии оценки заданий:

15 -13 – задание выполнено, верно, написаны все уравнения реакций; расставлены коэффициенты, имеются незначительные арифметические погрешности, описки;

12-11 – дан один неверный ответ или не правильно расставлены коэффициенты в уравнениях реакций, не написаны подробно все уравнения реакций. Могут быть неправильные вычисления при верном алгоритме решения; не достаточно аргументированные выводы по работе.

10-8 – задание частично не выполнено (нет ответа на 2 вопроса полностью, неверны вычисления в задачах, но имеется правильный подход к решению экспериментальной задачи);

Менее 8 – в остальных случаях.

Шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, набравшему 15-13 баллов;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, набравшему 12-11 баллов;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, набравшему 10-8 баллов;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, набравшему менее 8 баллов.

Методика проведения:

в аудитории для практических занятий, в письменной форме, групповой способ, в течение 20 минут, использования справочной литературы и средств коммуникации, результат - на текущем занятии. здесь учитывается оригинальность решения

Комплект оценочных средств ОК9.Р1.К6

Пример заданий для тестирования:

Основные законы и процессы, протекающие в электрохимических системах:

Тема: «Гальванические элементы»

Вариант 1

№	Тестовый вопрос						Макс. балл
1	Укажите величину электродного потенциала меди на границе $\text{Cu}^0 \text{Cu}^{2+}$, если $C_{\text{Cu}^{2+}}=0,01$ Моль/л. (3)	+ 0,26 В 1	+ 0,34 В 2	+ 0,28 В 3	+ 0,4 В 4	Правильного ответа нет 5	3
2	Выберите правильное утверждение относительно гальванического элемента $\text{Ni} \text{NiSO}_4 \text{NiSO}_4 \text{Ni}$ 0,001 М 0,01 М (6, 8)	Ni в 0,01 М растворе NiSO_4 – катод 6	Заряд Ni-электрода в 0,001М растворе NiSO_4 положителен относительно другого электрода 7	В процессе работы элемента концентрация NiSO_4 у анода увеличивается 8	Правильных утверждений нет 9	Ni в 0,001 М растворе NiSO_4 – анод 10	3
3	Какой процесс имеет место при работе гальванического элемента, составленного из полуэлементов: $\text{Sn} \text{SnCl}_2$ и $\text{Fe} \text{FeCl}_2$? (15)	На аноде: $\text{Sn} - 2\bar{e} = \text{Sn}^{2+}$ 11	На катоде: $\text{Fe}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Fe}$ 12	На катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ 13	На аноде: $2\text{Cl}^- - 2\bar{e} = \text{Cl}_2$ 14	На аноде: $\text{Fe} - 2\bar{e} = \text{Fe}^{2+}$ 15	3
4	Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы цепи гальванического элемента: $\text{Sn} \text{SnSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Cu}, \text{H}_2$? (19)	$\text{Sn} \text{SnSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Cu}, \text{H}_2$ ← \bar{e} ← H^+	$\text{Sn} \text{SnSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Cu}, \text{H}_2$ → \bar{e} ← Cu^{2+}	$\text{Sn} \text{SnSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Cu}, \text{H}_2$ ← \bar{e} → Sn^{2+}	$\text{Sn} \text{SnSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Cu}, \text{H}_2$ → \bar{e} ← SO_4^{2-} 19	$\text{Sn} \text{SnSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Cu}, \text{H}_2$ → \bar{e} → SO_4^{2-} 20	3

		16	17	18			
5	Какое утверждение правильно относительно ЭДС элемента: Fe FeSO ₄ H ₂ SO ₄ Cu, H ₂ ? (22, 23)	ЭДС элемента вычисляют из формулы Нернста	ЭДС = $E^{\circ}_{2H^+ H_2, Cu} - E^{\circ}_{Fe^{2+} Fe}$	ЭДС элемента возрастает при введении анионов Cr ₂ O ₇ ²⁻ в раствор H ₂ SO ₄	ЭДС = $E^{\circ}_{Cu^{2+} Cu} - E^{\circ}_{Fe^{2+} Fe}$	ЭДС = $E^{\circ}_{Fe^{2+} Fe} - E^{\circ}_{Cu^{2+} Cu}$	3
		21	22	23	24	25	

**Полный комплект оценочных средств ОК9.Р1.К6 в количестве 14 вариантов.
Вариант 2**

Укажите величину электродного потенциала на границе $Al^0 Al^{3+}$, если $C_{Al^{3+}}=0,01$ Моль/л	- 1,66 В 1	- 1,70 В 2	- 1,62 В 3	-1,78 В 4	- 3,66 В 5
Выберите правильное утверждение относительно гальванического элемента $Ni NiSO_4 H_2SO_4 Cu, H_2$	Ni – анод 6	Cu-электрод заряжен отрицательно относительно Ni электрода 7	Ni – окисляется при работе элемента 8	Ni-электрод заряжен положительно относительно Cu электрода 9	На катоде восстанавливается ион Cu^{2+} 10
Какой процесс не осуществляется при работе гальванического элемента, составленного из полуэлементов : $Cu CuSO_4$ и $Zn ZnSO_4$?	На катоде: $Cu^{2+}+2\bar{e}=Cu$ 11	В области анода увеличивается концентрация $ZnSO_4$ 12	В элементе: $Zn^0+Cu^{2+}=Cu^0+Zn^{2+}$ 13	На аноде: $Zn-2\bar{e}=Zn^{2+}$ 14	На катоде: $2H_2O+2\bar{e}=H_2+2OH^-$ 15
Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы цепи гальванического элемента: $Co CoCl_2 CuCl_2 Cu$?	 16	 17	 18	 19	 20
ЭДС элемента: $Cd CdSO_4 H_2SO_4 Cu, H_2$ увеличилась, укажите, по какой причине это могло произойти?	$E_{Cd^{2+} Cd}$ стал менее отрицательным 21	Уменьшилась концентрация катионов Cd^{2+} 22	Уменьшилась концентрация катионов Cu^{2+} 23	Потенциал катода стал менее положителен 24	Уменьшилась поляризация Cu-электрода 25

Вариант 3

Укажите значение электродного потенциала на границе $Pb Pb^{2+}$, если $C_{Pb^{2+}} = 0,1$ Моль/л	- 0,068 В 1	- 0,184 В 2	Правильного ответа нет 3	- 1,126 В 4	- 0,159 В 5
Выберите правильное утверждение относительно гальванического элемента: $Ag AgNO_3 AgNO_3 Ag$ 0,001 М 0,01 М	Ag в 0,001 М растворе $AgNO_3$ – анод 6	Заряд Ag электрода в 0,001 М растворе $AgNO_3$ более положителен по сравнению с другим электродом 7	Ag в 0,001 М растворе $AgNO_3$ – катод 8	При работе элемента концентрация $AgNO_3$ у катода увеличивается 9	Правильного ответа нет 10
Какой процесс происходит при работе гальванического элемента, составленного из полуэлементов: $Mg MgSO_4$ и $Zn ZnSO_4$?	На аноде: $2H_2O - 4e^- = O_2 + 4H^+$ 11	В элементе: $Mg + Zn^{2+} = Mg^{2+} + Zn$ 12	На катоде: $2H_2O + 2e^- = H_2 + 2OH^-$ 13	На аноде: $Zn - 2e^- = Zn^{2+}$ 14	На катоде: $Zn^{2+} + 2e^- = Zn$ 15
Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы цепи гальванического элемента: $Ni NiCl_2 CuCl_2 Cu$?	$\xrightarrow{e^-}$ $Ni NiCl_2 CuCl_2 Cu$ $\xrightarrow{Cl^-}$ 16	$\xleftarrow{e^-}$ $Ni NiCl_2 CuCl_2 Cu$ $\xrightarrow{Cl^-}$ 17	$\xrightarrow{e^-}$ $Ni NiCl_2 CuCl_2 Cu$ $\xleftarrow{Cl^-}$ 18	$\xrightarrow{e^-}$ $Ni NiCl_2 CuCl_2 Cu$ $\xleftarrow{Cu^{2+}}$ 19	$\xrightarrow{e^-}$ $Ni NiCl_2 CuCl_2 Cu$ $\xleftarrow{Cu^{2+}}$ 20
Какое утверждение правильно относительно ЭДС элемента $Al AlCl_3 CdCl_2 Cd$?	ЭДС = $E_{Al^{3+} Al}^0 - E_{Cd^{2+} Cd}$ 21	ЭДС увеличивается при смещении потенциала Cd-электрода в область отрицательных значений 22	ЭДС не зависит от концентрации катионов Al^{3+} 23	Правильных ответов нет 24	ЭДС = $E_{Cd^{2+} Cd}^0 - E_{Al^{3+} Al}^0$ 25

Вариант 4

<p>Укажите значение электродного потенциала магния на границе $Mg Mg^{2+}$, если $C_{Mg^{2+}}=0,01$ Моль/л</p>	<p align="center">– 2,38 В 1</p>	<p align="center">Правильного ответа нет 2</p>	<p align="center">– 2,32 В 3</p>	<p align="center">– 2,44 В 4</p>	<p align="center">– 4,5 В 5</p>
<p>Выберите правильное утверждение относительно гальванического элемента $Cu Cu(NO_3)_2 Cu(NO_3)_2 Cu$ 0,001 Моль/л 0,01 Моль/л</p>	<p>Cu-электрод в 0,01 М растворе $Cu(NO_3)_2$ заряжается положительно относительно раствора 6</p>	<p>Cu-электрод в 0,001 М растворе заряжен положительно относительно другого Cu – электрода 7</p>	<p>Концентрация катионов Cu^{2+} у анода уменьшается при работе элемента 8</p>	<p align="center">Правильного ответа нет 9</p>	<p>Cu в 0,01 М растворе $Cu(NO_3)_2$ – катод 10</p>
<p>Какой процесс происходит при работе гальванического элемента, составленного из полуэлементов: $Co CoCl_2$ и $Mg MgCl_2$?</p>	<p>На аноде: $Mg - 2\bar{e} = Mg^{2+}$ 11</p>	<p>На катоде: $Mg^{2+} + 2\bar{e} = Mg^0$ 12</p>	<p>В элементе: $Mg + Co^{2+} = Mg^{2+} + Co$ 13</p>	<p>На катоде: $Co^{2+} + 2\bar{e} = Co$ 14</p>	<p>На аноде: $2Cl^- - 2\bar{e} = Cl_2$ 15</p>
<p>Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы цепи гальванического элемента: $Sn SnSO_4 H_2SO_4 Pt, H_2$?</p>	<p align="center"> $\xrightarrow{\bar{e}}$ $Sn SnSO_4 H_2SO_4 Pt, H_2$ $\xleftarrow{\bar{e}}$ SO_4^{2-} 16 </p>	<p align="center"> $\xleftarrow{\bar{e}}$ $Sn SnSO_4 H_2SO_4 Pt, H_2$ $\xleftarrow{\bar{e}}$ SO_4^{2-} 17 </p>	<p align="center">Правильного ответа нет 18</p>	<p align="center"> $\xrightarrow{\bar{e}}$ $Sn SnSO_4 H_2SO_4 Pt, H_2$ $\xrightarrow{\bar{e}}$ SO_4^{2-} 19 </p>	<p align="center"> $\xleftarrow{\bar{e}}$ $Sn SnSO_4 H_2SO_4 Pt, H_2$ $\xrightarrow{\bar{e}}$ SO_4^{2-} 20 </p>
<p>ЭДС элемента $Zn ZnCl_2 NiCl_2 Ni$ уменьшилась. Укажите, по каким причинам это могло произойти?</p>	<p>При уменьшении концентрации катионов Zn^{2+} 21</p>	<p>$E_{Ni^{2+} Ni}$ стал менее отрицательным 22</p>	<p>При уменьшении концентрации катионов Ni^{2+} 23</p>	<p>$E_{Zn^{2+} Zn}$ стал более положительным 24</p>	<p>По указанным причинам уменьшение ЭДС невозможно 25</p>

Вариант 5

Укажите величину электро-дного по-тенциала хрома на границе $\text{Cr} \text{Cr}^{2+}$, если $C_{\text{Cr}^{2+}} = 0,01$ Моль/л	- 0,97 В 1	- 0,98 В 2	- 1,29 В 3	- 2,91 В 4	Правильно-го ответа нет 5
Выберите правильное утверждение относительно гальванического элемента $\text{Al} \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Cu}, \text{H}_2$	Cu – отрица-тельно заряженный электрод от-носительно Al-электрода 6	Cu – катод 7	Al – анод 8	Cu - окисляет-ся при ра-боте эле-мента 9	Концентра-ция ионов Al^{3+} убыва-ет при ра-бо-те эле-мента 10
Какой про-цесс проис-ходит при работе галь-ванического элемента, составленно-го из полу-элементов : $\text{Pb} \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Fe} \text{Fe}(\text{NO}_3)_2$?	На аноде: $\text{Fe} - 2\bar{e} = \text{Fe}^{2+}$ 11	В элементе: $\text{Pb}^{2+} + \text{Fe} = \text{Fe}^{2+} + \text{Pb}^0$ 12	На катоде: $\text{Pb}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Pb}^0$ 13	Концен-трация анионов NO_3^- у электро-дов сох-раняется постоян-ной 14	На катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ 15
Какая из приведённых схем пра-вильно от-ражает меха-низм работы цепи гальва-нического элемента: $\text{Al} \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \text{AgNO}_3 \text{Ag}$?	\bar{e} ← $\text{Al} \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \text{AgNO}_3 \text{Ag}$ → Al^{3+} 16	\bar{e} ← $\text{Al} \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \text{AgNO}_3 \text{Ag}$ → NO_3^- 17	\bar{e} ← $\text{Al} \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \text{AgNO}_3 \text{Ag}$ → Al^{3+} 18	\bar{e} → $\text{Al} \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \text{AgNO}_3 \text{Ag}$ → NO_3^- 19	\bar{e} → $\text{Al} \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \text{AgNO}_3 \text{Ag}$ ← NO_3^- 20
Выберите правильное утверждение от-носительно ЭДС гальва-нического элемента: $\text{Mg} \text{MgCl}_2 \text{FeCl}_2 \text{Fe}$?	ЭДС умень-шается если $E_{\text{Fe}^{2+} \text{Fe}}$ станет более отрица-тельным 21	ЭДС увеличивается при уменьшении концентрации катионов Mg^{2+} 22	$\text{ЭДС} = E_{\text{Mg}^{2+} \text{Mg}}^0 - E_{\text{Fe}^{2+} \text{Fe}}^0$ 23	ЭДС уве-личивает-ся при уменьше-нии кон-центра-ции ка-тионов Fe^{2+} 24	ЭДС увели-чивается при увели-чении по-тенциала Mg элект-рода 25

Вариант 6

<p>Укажите величину электродного потенциала на границе $\text{Be} \text{Be}^{2+}$, если $C_{\text{Be}^{2+}} = 0,01$ Моль/л</p>	<p>Правильного ответа нет</p>	<p>– 1,79 В</p>	<p>– 1,87 В</p>	<p>– 1,91 В</p>	<p>– 1,73 В</p>
<p>Выберите неправильное утверждение относительно гальванического элемента $\text{Zn} \text{ZnCl}_2 \text{NiCl}_2 \text{Ni}$</p>	<p>Zn-электрод заряжен положительно относительно раствора</p>	<p>Неправильных утверждений нет</p>	<p>Zn – анод</p>	<p>Ni-электрод заряжен положительно относительно Zn-электрода</p>	<p>Ni – катод</p>
<p>Какой процесс происходит при работе гальванического элемента $\text{Co} \text{CoSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Pt}, \text{H}_2?$</p>	<p>На аноде: $\text{Co}^0 - 2\bar{e} = \text{Co}^{2+}$</p>	<p>На катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$</p>	<p>На аноде: $\text{Pt} - 2\bar{e} = \text{Pt}^{2+}$</p>	<p>На катоде: $2\text{H}^+ + 2\bar{e} = \text{H}_2$</p>	<p>На катоде: $\text{Pt}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Pt}$</p>
<p>Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы цепи гальванического элемента: $\text{Mg} \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}?$</p>	<p>$\xrightarrow{\bar{e}}$ $\text{Mg} \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}$ $\xrightarrow{\text{NO}_3^-}$</p>	<p>$\xleftarrow{\bar{e}}$ $\text{Mg} \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}$ $\xrightarrow{\text{NO}_3^-}$</p>	<p>$\xrightarrow{\bar{e}}$ $\text{Mg} \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}$ $\xleftarrow{\text{NO}_3^-}$</p>	<p>$\xleftarrow{\bar{e}}$ $\text{Mg} \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}$ $\xleftarrow{\text{Cu}^{2+}}$</p>	<p>$\xrightarrow{\bar{e}}$ $\text{Mg} \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{Cu}$ $\xrightarrow{\text{Mg}^{2+}}$</p>
<p>От какого фактора не зависит ЭДС гальванического элемента: $\text{Zn} \text{ZnSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Pt}, \text{H}_2?$</p>	<p>От потенциала $E_{2\text{H}, \text{Pt}}^0$</p>	<p>От поляризации катода</p>	<p>От потенциала $E_{\text{Pt}^{2+}, \text{Pt}}^0$</p>	<p>От присутствия депполяризаторов</p>	<p>От концентрации ионов Zn^{2+}</p>

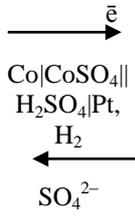
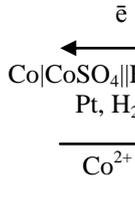
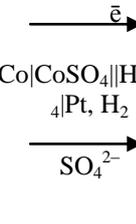
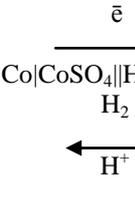
Вариант 7

Укажите величину электродного потенциала циркония на границе $Zr Zr^{4+}$, если $C_{Zr^{4+}}=0,0001$ Моль/л	- 1,59 В 1	- 1,52 В 2	- 1,64 В 3	- 1,81 В 4	- 5,58 В 5
При каком условии гальванический элемент не возникает?	Одинаковые электроды находятся в растворах своих солей разной концентрации 6	Оба металла находятся в одном электролите 7	Равны потенциалы электродов 8	Оба электрода – металлы, стоящие в ряду напряжений после водорода 9	Отсутствует контакт растворов электролитов 10
Какой процесс имеет место при работе гальванического элемента, составленного из полуэлементов $Zn Zn(NO_3)_2$ и $Al Al(NO_3)_3$?	Zn-электрод заряжается положительно относительно Al - электрода 11	На аноде: $Zn - 2\bar{e} = Zn^{2+}$ 12	На катоде: $2H_2O + 2\bar{e} = H_2 + 2OH^-$ 13	Ни один из указанных 14	Масса катода не изменяется в процессе работы элемента 15
Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы цепи гальванического элемента: $Al Al(NO_3)_3 AgNO_3 Ag$	$\xrightarrow{\bar{e}}$ $Al Al(NO_3)_3 AgNO_3 Ag$ $\xrightarrow{NO_3^-}$ 16	$\xleftarrow{\bar{e}}$ $Al Al(NO_3)_3 AgNO_3 Ag$ $\xrightarrow{Al^{3+}}$ 17	$\xrightarrow{\bar{e}}$ $Al Al(NO_3)_3 AgNO_3 Ag$ $\xleftarrow{NO_3^-}$ 18	$\xrightarrow{\bar{e}}$ $Al Al(NO_3)_3 AgNO_3 Ag$ $\xleftarrow{Ag^+}$ 19	$\xrightarrow{\bar{e}}$ $Al Al(NO_3)_3 AgNO_3 Ag$ $\xrightarrow{Ag^+}$ 20
К какому изменению в гальваническом элементе: $Cd CdSO_4 CuSO_4 Cu$ приводит замена электролита $CuSO_4$ на H_2SO_4	Изменится анодный процесс 21	Уменьшится ЭДС элемента 22	Увеличится ЭДС элемента 23	ЭДС элемента не изменится 24	Потенциал катода уменьшается 25

Вариант 8

Укажите величину электродного потенциала на границе $\text{Co} \text{Co}^{2+}$, если $C_{\text{Co}^{2+}} = 0,01$ Моль/л	+ 0,28 В 1	- 0,28 В 2	- 0,39 В 3	- 0,34 В 4	- 2,28 В 5
Выберите правильное утверждение относительно гальванического элемента $\text{Cu} \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{AgNO}_3 \text{Ag}$	Сu-электрод заряжен отрицательно относительно раствора $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 6	Сu – катод 7	Ag – анод 8	Все утверждения неправильны 9	Сu-электрод заряжен отрицательно относительно Ag-электрода 10
Какой процесс происходит при работе гальванического элемента $\text{Mg} \text{MgSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Cu}, \text{H}_2$	На аноде: $\text{Cu} - 2\bar{e} = \text{Cu}^{2+}$ 11	На аноде: $\text{Mg}^0 - 2\bar{e} = \text{Mg}^{2+}$ 12	На катоде: $2\text{H}^+ + 2\bar{e} = \text{H}_2$ 13	В элементе: $\text{Mg} + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu}^0 + \text{Mg}^{2+}$ 14	На катоде: $\text{Cu}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Cu}^0$ 15
Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы цепи гальванического элемента: $\text{Zn} \text{ZnSO}_4 \text{CuSO}_4 \text{Cu}$?	$\xleftarrow{\bar{e}}$ $\text{Zn} \text{ZnSO}_4 \text{CuSO}_4 \text{Cu}$ $\xrightarrow{\text{Zn}^{2+}}$ 16	$\xrightarrow{\bar{e}}$ $\text{Zn} \text{ZnSO}_4 \text{CuSO}_4 \text{Cu}$ $\xleftarrow{\text{Cu}^{2+}}$ 17	$\xleftarrow{\bar{e}}$ $\text{Zn} \text{ZnSO}_4 \text{CuSO}_4 \text{Cu}$ $\xleftarrow{\text{SO}_4^{2-}}$ 18	$\xleftarrow{\bar{e}}$ $\text{Zn} \text{ZnSO}_4 \text{CuSO}_4 \text{Cu}$ $\xleftarrow{\text{SO}_4^{2-}}$ 19	$\xrightarrow{\bar{e}}$ $\text{Zn} \text{ZnSO}_4 \text{CuSO}_4 \text{Cu}$ $\xleftarrow{\text{SO}_4^{2-}}$ 20
Выберите правильное утверждение относительно ЭДС гальванического элемента: $\text{Fe} \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \text{AgNO}_3 \text{Ag}$	ЭДС уменьшается при увеличении концентрации катионов Fe^{2+} 21	$\text{ЭДС} = E_{\text{Fe}^{2+} \text{Fe}}^0 - E_{\text{Ag}^+ \text{Ag}}^0$ 22	ЭДС не зависит от концентрации катионов Fe^{2+} 23	ЭДС уменьшается в результате уменьшения потенциала Ag-электрода 24	$\text{ЭДС} = E_{\text{Ag}^+ \text{Ag}}^0 - E_{\text{Fe}^{2+} \text{Fe}}^0$ 25

Вариант 9

<p>Укажите величину электродного потенциала хрома на границе $\text{Cr} \text{Cr}^{3+}$, если $C_{\text{Cr}^{3+}}=0,001$ Моль/л</p>	<p>Правильного ответа нет 1</p>	<p>- 0,80 В 2</p>	<p>- 0,91 В 3</p>	<p>- 0,68 В 4</p>	<p>- 0,74 В 5</p>
<p>Выберите правильное утверждение относительно гальванического элемента $\text{Cu} \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{AgNO}_3 \text{Ag}$</p>	<p>Cu – катод 6</p>	<p>Ag-электрод заряжен положительно относительно раствора 7</p>	<p>Все утверждения неправильны 8</p>	<p>Cu-электрод заряжен отрицательно относительно Ag-электрода 9</p>	<p>Ag – анод 10</p>
<p>Какой процесс происходит при работе гальванического элемента, составленного из полуэлементов $\text{Fe} \text{FeCl}_2$ и $\text{Ni} \text{NiCl}_2$?</p>	<p>На аноде: $2\text{Cl}^- - 2\bar{e} = \text{Cl}_2$ 11</p>	<p>Уменьшение концентрации катионов Fe^{2+} 12</p>	<p>В элементе: $\text{Fe} + \text{Ni}^{2+} = \text{Fe}^{2+} + \text{Ni}$ 13</p>	<p>На катоде: $\text{Fe}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Fe}$ 14</p>	<p>На аноде: $\text{Fe} - 2\bar{e} = \text{Fe}^{2+}$ 15</p>
<p>Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы цепи гальванического элемента: $\text{Co} \text{CoSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Pt}, \text{H}_2$?</p>	 <p>16</p>	 <p>17</p>	 <p>18</p>	 <p>19</p>	 <p>20</p>
<p>Выберите правильное утверждение относительно ЭДС гальванического элемента: $\text{Ni} \text{NiSO}_4 \text{CuSO}_4 \text{Cu}$</p>	<p>ЭДС увеличивается при увеличении $E_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}}$ 21</p>	<p>ЭДС = $E_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}}^0 + E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^0$ 22</p>	<p>ЭДС уменьшается при уменьшении концентрации катионов Cu^{2+} 23</p>	<p>ЭДС уменьшается при увеличении концентрации катионов Ni^{2+} 24</p>	<p>ЭДС = $E_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}}^0 - E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^0$ 25</p>

Вариант 10

Укажите величину электродного потенциала марганца на границе $Mn Mn^{2+}$, если $C_{Mn^{2+}} = 0,001$ Моль/л	- 1,35 В 1	- 1,27 В 2	Правильного ответа нет 3	- 4,18 В 4	- 1,01 В 5
Выберите правильное утверждение относительно гальванического элемента $Sn Sn(NO_3)_2 AgNO_3 Ag$	При работе элемента увеличивается концентрация катионов Sn^{2+} 6	Sn – катод 7	Ag -электрод заряжен отрицательно относительно раствора $AgNO_3$ 8	Ag – анод 9	Sn -электрод заряжен отрицательно относительно раствора $Sn(NO_3)_2$ 10
Какой процесс происходит при работе гальванического элемента $Ni NiSO_4 H_2SO_4 Cu, H_2$	На аноде: $Cu - 2\bar{e} = Cu^{2+}$ 11	На катоде: $Cu^{2+} + 2\bar{e} = Cu^0$ 12	На аноде: $Ni - 2\bar{e} = Ni^{2+}$ 13	В элементе: $Ni + 2H^+ = Ni^{2+} + H_2$ 14	В элементе: $Ni + Cu^{2+} = Ni^{2+} + Cu$ 15
Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы цепи гальванического элемента: $Mn MnSO_4 CdSO_4 Cd$?	$\xleftarrow{\bar{e}}$ $Mn MnSO_4 CdSO_4 Cd$ $\xrightarrow{Mn^{2+}}$ 16	$\xrightarrow{\bar{e}}$ $Mn MnSO_4 CdSO_4 Cd$ $\xleftarrow{SO_4^{2-}}$ 17	$\xrightarrow{\bar{e}}$ $Mn MnSO_4 CdSO_4 Cd$ $\xleftarrow{Cd^{2+}}$ 18	$\xleftarrow{\bar{e}}$ $Mn MnSO_4 CdSO_4 Cd$ $\xleftarrow{SO_4^{2-}}$ 19	$\xleftarrow{\bar{e}}$ $Mn MnSO_4 CdSO_4 Cd$ $\xrightarrow{SO_4^{2-}}$ 20
В электролит H_2SO_4 элемента $Mg MgSO_4 H_2SO_4 Ag, H_2$ ввели ионы MnO_4^- . К чему это приведёт?	Уменьшится ЭДС элемента 21	ЭДС не изменится 22	Потенциал катода станет более отрицательным 23	Скорость катодного процесса уменьшится 24	Уменьшится поляризация катода 25

Вариант 11

<p>Укажите величину электродного потенциала олова на границе $\text{Sn} \text{Sn}^{2+}$, если $C_{\text{Sn}^{2+}} = 0,01$ Моль/л</p>	<p>– 0,199 В 1</p>	<p>– 0,14 В 2</p>	<p>Правильного ответа нет 3</p>	<p>– 0,08 В 4</p>	<p>– 0,21 В 5</p>
<p>Выберите правильное утверждение относительно гальванического элемента $\text{Zn} \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \text{Ni}$</p>	<p>Zn – анод 6</p>	<p>Ni-электрод заряжен отрицательно относительно Zn-электрода 7</p>	<p>Ni – катод 8</p>	<p>Zn-электрод заряжен положительно относительно раствора 9</p>	<p>Все утверждения правильны 10</p>
<p>Какой из процессов не происходит при работе гальванического элемента, составленного из полужелетов $\text{Cu} \text{CuCl}_2$ и $\text{Al} \text{AlCl}_3$?</p>	<p>На катоде: $\text{Cu}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Cu}$ 11</p>	<p>В области анода увеличивается концентрация катионов Al^{3+} 12</p>	<p>Cu-электрод заряжается отрицательно относительно раствора CuCl_2 13</p>	<p>На аноде: $\text{Al} - 3\bar{e} = \text{Al}^{3+}$ 14</p>	<p>Все указанные имеют место 15</p>
<p>Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы цепи гальванического элемента: $\text{Mg} \text{MgCl}_2 \text{SnCl}_2 \text{Sn}$?</p>	<p>$\xleftarrow{\bar{e}}$ $\text{Mg} \text{MgCl}_2 \text{SnCl}_2 \text{Sn}$ $\xrightarrow{\text{Mg}^{2+}}$ 16</p>	<p>$\xrightarrow{\bar{e}}$ $\text{Mg} \text{MgCl}_2 \text{SnCl}_2 \text{Sn}$ $\xleftarrow{\text{Cl}^-}$ 17</p>	<p>$\xrightarrow{\bar{e}}$ $\text{Mg} \text{MgCl}_2 \text{SnCl}_2 \text{Sn}$ $\xrightarrow{\text{Cl}^-}$ 18</p>	<p>$\xrightarrow{\bar{e}}$ $\text{Mg} \text{MgCl}_2 \text{SnCl}_2 \text{Sn}$ $\xleftarrow{\text{Sn}^{2+}}$ 19</p>	<p>$\xleftarrow{\bar{e}}$ $\text{Mg} \text{MgCl}_2 \text{SnCl}_2 \text{Sn}$ $\xleftarrow{\text{Cl}^-}$ 20</p>
<p>Какое утверждение правильно относительно ЭДС элемента $\text{Mn} \text{MnSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Cu}, \text{H}_2$?</p>	<p>ЭДС элемента вычисляются из формулы Нернста 21</p>	<p>$\text{ЭДС} = E^0_{\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}} - E^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}$ 22</p>	<p>ЭДС элемента возрастает при введении в H_2SO_4 ионов $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 23</p>	<p>$\text{ЭДС} = E^0_{2\text{H}^+/\text{H}_2, \text{Cu}} - E^0_{\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}}$ 24</p>	<p>$\text{ЭДС} = E^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} - E^0_{\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}}$ 25</p>

Вариант 12

Укажите величину электродного потенциала на границе $Ni Ni^{2+}$, если $C_{Ni^{2+}} = 0,0001$ Моль/л	- 0,37 В 1	- 0,11 В 2	- 0,23 В 3	- 0,46 В 4	Правильного ответа нет 5
Выберите правильное утверждение относительно гальванического элемента $Al Al_2(SO_4)_3 H_2SO_4 Cu, H_2$	Cu – окисляется при работе элемента 6	Cu – катод 7	Концентрация катионов Al^{3+} убывает при работе элемента 8	Cu – отрицательно заряженный электрод 9	Al – анод 10
Какой процесс осуществляется при работе гальванического элемента, составленного из полуэлементов $Sn SnCl_2$ и $Al AlCl_3$?	На аноде: $2Cl^- - 2e^- = Cl_2$ 11	На катоде: $Al^{3+} + 3e^- = Al$ 12	На аноде: $Sn - 2e^- = Sn^{2+}$ 13	На катоде: $Sn^{2+} + 2e^- = Sn$ 14	На катоде: $2H_2O + 2e^- = H_2 + 2OH^-$ 15
Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы цепи гальванического элемента: $Ni NiSO_4 CuSO_4 Cu$?	$\overleftarrow{e^-}$ $Ni NiSO_4 CuSO_4 Cu$ $\xrightarrow{SO_4^{2-}}$ 16	$\overrightarrow{e^-}$ $Ni NiSO_4 CuSO_4 Cu$ $\xleftarrow{SO_4^{2-}}$ 17	$\overleftarrow{e^-}$ $Ni NiSO_4 CuSO_4 Cu$ $\xleftarrow{SO_4^{2-}}$ 18	$\overleftarrow{e^-}$ $Ni NiSO_4 CuSO_4 Cu$ $\xleftarrow{Cu^{2+}}$ 19	$\overrightarrow{e^-}$ $Ni NiSO_4 CuSO_4 Cu$ $\xleftarrow{Cu^{2+}}$ 20
Какое утверждение правильно относительно ЭДС элемента $Zn ZnSO_4 H_2SO_4 Cu, H_2$?	ЭДС зависит от $E_{Zn^{2+}/Zn}$ 21	ЭДС = $E_{Zn^{2+}/Zn}^0 - E_{2H^+/H_2, Cu}$ 22	ЭДС зависит от концентрации катионов Cu^{2+} 23	ЭДС = $E_{Cu^{2+}/Cu}^0 - E_{Zn^{2+}/Zn}^0$ 24	ЭДС зависит от концентрации ионов H^+ 25

Вариант 13

Укажите величину электродного потенциала на границе $Zn Zn^{2+}$, если $C_{Zn^{2+}}=0,001$ Моль/л	- 0,76 В 1	- 0,93 В 2	- 0,85 В 3	Правильного ответа нет 4	- 0,67 В 5
Выберите правильное утверждение относительно гальванического элемента $Sn Sn(NO_3)_2 AgNO_3 Ag$	При работе элемента уменьшается концентрация $AgNO_3$ 6	Ag – анод 7	Sn -электрод заряжен положительно относительно Ag -электрода 8	Sn – катод 9	Sn -электрод заряжен положительно относительно электролита $Sn(NO_3)_2$ 10
Какой процесс происходит при работе гальванического элемента, составленного из полуэлементов $Mg MgCl_2$ и $Co CoCl_2$?	На аноде: $Mg - 2\bar{e} = Mg^{2+}$ 11	В элементе: $Co + Mg^{2+} = Mg^0 + Co^{2+}$ 12	На катоде: $Co^{2+} + 2\bar{e} = Co$ 13	В элементе: $Mg + Co^{2+} = Mg^{2+} + Co$ 14	На аноде: $2Cl^- - 2\bar{e} = Cl_2$ 15
Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы гальванического элемента: $Zn ZnSO_4 H_2SO_4 Cu, H_2$?	$\xleftarrow{\bar{e}}$ $Zn ZnSO_4 H_2SO_4 Cu, H_2$ $\xrightarrow{SO_4^{2-}}$ 16	$\xrightarrow{\bar{e}}$ $Zn ZnSO_4 H_2SO_4 Cu, H_2$ $\xleftarrow{Cu^{2+}}$ 17	$\xrightarrow{\bar{e}}$ $Zn ZnSO_4 H_2SO_4 Cu, H_2$ $\xleftarrow{H^+}$ 18	$\xrightarrow{\bar{e}}$ $Zn ZnSO_4 H_2SO_4 Cu, H_2$ $\xleftarrow{SO_4^{2-}}$ 19	$\xrightarrow{\bar{e}}$ $Zn ZnSO_4 H_2SO_4 Cu, H_2$ $\xrightarrow{SO_4^{2-}}$ 20
Какое утверждение правильно относительно ЭДС элемента: $Fe FeSO_4 NiSO_4 Ni$?	ЭДС = $E_{Fe^{2+}/Fe}^0 - E_{Ni^{2+}/Ni}^0$ 21	ЭДС увеличивается при увеличении концентрации катионов Fe^{2+} 22	ЭДС = $E_{Ni^{2+}/Ni}^0 - E_{Fe^{2+}/Fe}^0$ 23	ЭДС не зависит от концентрации катионов Ni^{2+} 24	ЭДС увеличивается при смещении потенциала Fe -электрода в сторону положительных значений 25

Вариант 14

Укажите величину электродного потенциала кадмия на границе $\text{Cd} \text{Cd}^{2+}$, если $C_{\text{Cd}^{2+}}=0,01$ Моль/л	– 0,34 В 1	– 0,52 В 2	– 0,4 В 3	Правильного ответа нет 4	– 0,46 В 5
Выберите правильное утверждение относительно гальванического элемента $\text{Ag} \text{AgNO}_3 \text{AgNO}_3 \text{Ag}$ 0,01 Моль/л 0,1 Моль/л	Заряд Ag - электрода в 0,01 М растворе AgNO_3 отрицателен относительно раствора 6	Ag в 0,01 М растворе AgNO_3 – анод 7	Правильных утверждений нет 8	При работе элемента концентрация катионов Ag^+ у катода увеличивается 9	Ag в 0,1 М растворе AgNO_3 – катод 10
Какой процесс осуществляется при работе гальванического элемента $\text{Co} \text{CoSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Ag}, \text{H}_2$?	На аноде: $\text{Co} - 2\bar{e} = \text{Co}^{2+}$ 11	В элементе: $\text{Co}^0 + \text{Ag}^+ = \text{Ag}^0 + \text{Co}^{2+}$ 12	На аноде: $\text{Ag} - \bar{e} = \text{Ag}^+$ 13	На катоде: $\text{Co}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Co}$ 14	На катоде: $2\text{H}^+ + 2\bar{e} = \text{H}_2$ 15
Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы гальванического элемента: $\text{Cu} \text{CuSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Ag}, \text{H}_2$?	$\begin{array}{c} \xrightarrow{\bar{e}} \\ \text{Cu} \text{CuSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Ag}, \text{H}_2 \\ \xleftarrow{\text{Ag}^+} \end{array}$ 16	$\begin{array}{c} \xrightarrow{\bar{e}} \\ \text{Cu} \text{CuSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Ag}, \text{H}_2 \\ \xrightarrow{\text{SO}_4^{2-}} \end{array}$ 17	$\begin{array}{c} \xrightarrow{\bar{e}} \\ \text{Cu} \text{CuSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Ag}, \text{H}_2 \\ \xleftarrow{\text{SO}_4^{2-}} \end{array}$ 18	$\begin{array}{c} \xrightarrow{\bar{e}} \\ \text{Cu} \text{CuSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Ag}, \text{H}_2 \\ \xrightarrow{\text{H}^+} \end{array}$ 19	$\begin{array}{c} \xrightarrow{\bar{e}} \\ \text{Cu} \text{CuSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Ag}, \text{H}_2 \\ \xrightarrow{\text{Cu}^{2+}} \end{array}$ 20
От какого фактора не зависит ЭДС гальванического элемента: $\text{Zn} \text{ZnSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Cu}, \text{H}_2$?	От потенциала $\text{E}_{2\text{H}^+/\text{H}_2, \text{Pt}}$ 21	От поляризации Cu -электрода 22	От концентрации катионов H^+ 23	От концентрации катионов Zn^{2+} 24	От потенциала $\text{E}_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^0}$ 25

Комплект оценочных средств ОК8.Р1.К7

Пример заданий для тестирования:

Основные законы и процессы, протекающие в электрохимических системах: Тема: «Электролиз водных растворов электролитов»

№	Тестовый вопрос						Макс. балл
1	Укажите возможный процесс при электролизе указанных растворов (электроды угольные) (3)	Mg SO ₄ на катоде: $Mg^{2+} + 2\bar{e} = Mg$ 1	Mg SO ₄ на аноде: $2SO_4^{2-} - 2\bar{e} = S_2O_8^{2-}$ 2	Ни один из указанных процессов не-возможен	H ₂ SO ₄ на катоде: $2H_2O + 2\bar{e} = H_2 + 2OH^-$ 4	Na ₂ CO ₃ на аноде: $2CO_3^{2-} - 4\bar{e} = 2CO_2 + O_2$ 5	3
2	Выберите правильное утверждение относительно теоретического напряжения разложения (E ⁰ _{разл.}) при электролизе водных растворов указанных веществ (условия стандарт-ные) (6, 10)	NiSO ₄ E ⁰ _{разл.} = 1,476 В 6	NiBr ₂ E ⁰ _{разл.} = E ⁰ _{Ni²⁺/Ni} - E ⁰ 7	AlCl ₃ Br ₂ /2Br ⁻ E ⁰ _{разл.} = E ⁰ _{Cl₂/2Cl⁻}	Al ₂ (SO ₄) ₃ E ⁰ _{разл.} Al ₂ (SO ₄) ₃ > E ⁰ _{разл.} H ₂ SO ₄ 2H ⁺ /H ₂ , Pt 9	H ₂ O, pH=7 E ⁰ _{разл.} зависит от E ⁰ 2H ₂ O/H ₂ + 2OH ⁻ 10	3
3	Укажите правильный ход решения для определения массы Ag, выделившегося при электролизе раствора соли AgNO ₃ , если I = 5А; τ _{эл-за} = 10 мин. (15)	m = 5 · 10 · 60 11	Исходных данных недостаточно для решения 12	m = $\frac{5 \cdot 10 \cdot 60}{96500}$ 13	m = $\frac{107,9 \cdot 5 \cdot 10}{96500}$ 14	m = $\frac{107,9 \cdot 5 \cdot 60}{96500}$ 15	3
4	Выберите неправильное утверждение относительно электролиза водных растворов электролитов (условия стандарт-ные) (17, 18)	Катион с E ⁰ = -2,36 В на катоде не восстанавливается 16	Из катионов Ni ²⁺ и Cr ³⁺ первым на катоде восстанавливается ион Cr ³⁺ 17	Из катионов Cu ²⁺ , Ag ⁺ , Au ³⁺ последним восстанавливается ион Ag ⁺ 18	Первым восстанавливается из смеси катионов катион с большими окислительными свойствами 19	Из катионов K ⁺ , Ca ²⁺ , Al ³⁺ ни один не восстанавливается на катоде 20	3
5	Какой ион или молекула первым будет окисляться на аноде при электролизе водного раствора, содержащего все указанные частицы (электроды угольные) ? (21)	ClO ₃ ⁻ 21	Cl ⁻ 22	Br ⁻ 23	H ₂ O 24	SO ₄ ²⁻ 25	3

Полный комплект оценочных средств ОК8.Р1.К7 в количестве 14 вариантов.

Вариант 2

Какой процесс возможен при электролизе указанных растворов (электроды платиновые)?	Ни один из указанных процессов невозможен 1	LiClO ₃ на аноде: ClO ₃ ⁻ - 2ē + H ₂ O = ClO ₄ ⁻ + 2H ⁺ 2	KClO ₄ на аноде: 2ClO ₄ ⁻ - 2ē = Cl ₂ O ₇ + O 3	HClO ₃ на катоде: 2H ₂ O + 2ē = H ₂ + 2OH ⁻ 4	FeCl ₂ на катоде: Fe ²⁺ + 2ē = Fe ⁰ 5
Какое напряжение разложения теоретически необходимо для электролиза раствора Pb(NO ₃) ₂ (условия стандартные)?	Rb+Rb ⁰ - 0,126 В 6	O ₂ +4H ⁺ /2H ₂ O - 1,355 В 2H ₂ O/H ₂ +2O 7	1,229 В 8	O ₂ + 2H ₂ O/4OH ⁻ 1,103 В 2H ₂ O/H ₂ + 2OH ⁻ 9	1,359 В 10
Выберите правильное утверждение относительно электролиза раствора H ₂ SO ₄ , (условия стандартные)	При пропускании 1 Кл электричества выделяется 11,2 л H ₂ 11	Количество H ₂ , выделившегося из H ₂ SO ₄ , при пропускании 96500 Кл больше, чем из CH ₃ COOH той же концентрации 12	22,4 л (н.у.) водорода выделяются при затрате двух фарадеев электричества 13	V _{H₂} = $\frac{11,2 \cdot I \cdot \tau}{F}$ 14	$m_{H_2} = \frac{2 \cdot I \cdot \tau}{F}$ 15
Выберите правильное утверждение относительно процессов восстановления на катоде при электролизе раствора.	Из катионов с потенциалами - 0,277 В и - 0,25 В первым восстанавливается ион с потенциалом - 0,25 В 16	Из катионов Fe ³⁺ и Fe ²⁺ первым восстанавливается ион Fe ³⁺ 17	При восстановлении из воды (рН=7) в прикатодном пространстве возрастает концентрация OH ⁻ анионов 18	Из катионов Mn ²⁺ и Ni ²⁺ первым восстанавливается Mn ²⁺ 19	Порядок восстановления катионов не зависит от их концентрации при условии, что потенциалы систем Me Me ⁿ⁺ различаются 20
Выберите неправильное утверждение относительно анодного процесса при электролизе.	Первым окисляется анион, являющийся менее активным окислителем 21	Из двух анионов первым окисляется анион с менее положительным потенциалом 22	При электролизе раствора Na ₃ PO ₄ в анодной области увеличивается кислотность среды 23	Из раствора, содержащего ионы Γ и Cl ⁻ , первым окисляется анион Cl ⁻ 24	При электролизе раствора щёлочи в анодной области среда щелочная 25

Вариант 3

Какой процесс возможен при электролизе указанных растворов (электроды угольные)?	MnCl ₂ на катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ 1	CrCl ₂ на катоде: $\text{Cr}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Cr}^0$ 2	H ₃ PO ₄ на катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ 3	MnCl ₂ на катоде: $\text{Mn}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Mn}^0$ 4	K ₂ MnO ₄ на аноде: $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} = 4\text{H}^+ + \text{O}_2$ 5
Выберите правильное утверждение относительно теоретического напряжения разложения (E ⁰ _{разл.}) при электролизе раствора RbOH (условия стандартные)	E ⁰ _{разл.} зависит от E 6	E ⁰ _{разл.} = E ⁰ – E ⁰ 7	E ⁰ _{разл.} = – 0,41 В 8	E ⁰ _{разл.} = E ⁰ – E ⁰ 9	E _{разл.} = 0,82 В 10
Укажите правильный ход решения для определения силы тока прошедшего через раствор AgNO ₃ при электролизе, если τ _{эл-за} = 10 мин. m _{Ag} = 1г	$I = \frac{96500}{107,9 \cdot 10 \cdot 60}$ 11	$I = \frac{1}{60 \cdot 10}$ 12	Исходных данных недостаточно для решения 13	$I = \frac{96500}{60 \cdot 10}$ 14	$I = \frac{1}{107,9 \cdot 10 \cdot 60}$ 15
Выберите неправильное утверждение относительно электролиза водных растворов электролитов (условия стандартные)	Катионы металлов с E ⁰ меньше – 0,41 В из растворов не восстанавливаются 16	Из катионов Hg ₂ ²⁺ и Hg ²⁺ первыми восстанавливаются Hg ₂ ²⁺ – ионы 17	При электролизе раствора RbOH в прикатодном пространстве увеличивается концентрация OH [–] 18	Очередность восстановления катионов зависит от их потенциалов 19	Чем больше E ⁰ в системе, Me Me ⁿ⁺ , тем быстрее восстанавливается катион Me ⁿ⁺ 20
Какой из указанных анионов не будет окисляться на аноде при электролизе из водного раствора (электроды угольные)?	I [–] 21	OH [–] 22	SO ₄ ^{2–} 23	NO ₂ [–] 24	CN [–] 25

Вариант 4

Укажите возможный процесс при электролизе указанных растворов (электроды никелевые)	NiCl ₂ на катоде: $Ni^{2+} + 2\bar{e} = Ni^0$ 1	Ni(NO ₂) ₂ на катоде: $2H_2O + 2\bar{e} = H_2 + 2OH^-$ 2	NiCl ₂ на аноде: $2Cl^- - 2\bar{e} = Cl_2$ 3	NiCl ₂ на аноде: $Ni^0 - 2\bar{e} = Ni^{2+}$ 4	Ni(NO ₂) ₂ на аноде: $NO_2^- - 2\bar{e} + H_2O = 2H^+ + NO_3^-$ 5
Выберите правильное утверждение относительно теоретического напряжения разложения (E _{разл.}) при электролизе водных растворов указанных веществ (электроды угольные, условия стандартные)	Pb(NO ₃) ₂ $E^0_{разл.} = 1,359 \text{ В}$ 6	HNO ₃ $E^0_{разл.} = E^0_{O_2+4H^+/H_2O}$ $- E^0_{2H_2O/H_2+OH^-}$ 7	Pb(NO ₃) ₂ $E^0_{разл.} = E^0_{2NO_3^-/N_2O_5+O^-}$ $- E^0_{Pb^{2+}/Pb^0}$ 8	Pb(NO ₃) ₂ $E^0_{разл.}$ не зависит от $E^0_{O_2+4H^+/2H_2O}$ 9	$E^0_{разл. NaNO_3} >$ $>$ $E^0_{разл. Pb(NO_3)_2}$ 10
Укажите правильный ход решения для определения силы тока, прошедшего через раствор ZnSO ₄ , при электролизе, если масса Zn, выделившегося на электроде равна 2 г, τ _{эл-за} = 20 мин.	$I = \frac{2}{20 \cdot 60}$ 11	$I = \frac{96500 \cdot 2}{20 \cdot 60}$ 12	$I = \frac{2}{20 \cdot 60 \cdot 32,68}$ 13	Исходных данных недостаточно 14	$I = \frac{96500 \cdot 2}{32,68 \cdot 20 \cdot 60}$ 15
Выберите правильное утверждение относительно процесса восстановления катионов из растворов электролитов (условия стандартные)	Первым восстанавливается катион с более отрицательным значением потенциала 16	Первым восстанавливается катион с большей окислительной способностью 17	Катион Cu ²⁺ не восстанавливается из водного раствора CuCl ₂ 18	Из катионов Cu ²⁺ и Cu ⁺ первым восстанавливается ион Cu ²⁺ 19	Катион металла с E ⁰ = -2,91 В из водных растворов не восстанавливается 20
Какой из анионов первым окисляется на аноде при электролизе раствора, содержащего все указанные ионы одновременно (электроды угольные, условия стандартные)?	S ²⁻ 21	SO ₃ ²⁻ 22	MnO ₄ ²⁻ 23	Cl ⁻ 24	OH ⁻ 25

Вариант 5

Укажите возможный процесс при электролизе указанных растворов (электроды медные)	Na_2SO_3 на аноде: $\text{SO}_3^{2-} - 2\bar{e} + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$ 1	Ни один из указанных невозможен 2	H_2SO_4 на катоде: $\text{Cu}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Cu}^0$ 3	Na_2SO_3 на аноде: $\text{Cu}^0 - 2\bar{e} = \text{Cu}^0$ 4	HNO_3 на катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ 5
Выберите правильное утверждение относительно теоретического напряжения разложения ($E^0_{\text{разл.}}$) при электролизе растворов указанных веществ (условия стандартные)	ZnSO_4 $E^0_{\text{разл.}} = -0,76 \text{ В}$ 6	ZnSO_4 $E^0_{\text{разл.}} = -1,229 \text{ В}$ 7	$E^0_{\text{разл.}} \text{K}_2\text{SO}_4 < < E^0_{\text{разл.}} \text{ZnSO}_4$ 8	$E^0_{\text{разл.}} \text{K}_2\text{SO}_4 = = E^0_{\text{разл.}} \text{KOH}$ 9	$E^0_{\text{разл.}} \text{ZnCl}_2 > > E^0_{\text{разл.}} \text{ZnSO}_4$ 10
Необходимо определить количество электричества, которое надо пропустить через раствор CuSO_4 , чтобы получить 10 г меди. Выберите правильную формулу решения.	Исходных данных недостаточно 11	$Q = \frac{10 \cdot 96500}{1}$ 12	$Q = \frac{10 \cdot 96500}{160}$ 13	$Q = \frac{10 \cdot 96500}{32}$ 14	$Q = \frac{1 \cdot 10 \cdot 2}{64}$ 15
Выберите правильное утверждение относительно электролиза растворов, содержащих несколько катионов одновременно (условия стандартные)	Из катионов Pb^{2+} и Ca^{2+} восстанавливается только ион Pb^{2+} 16	Последним восстанавливается катион менее активного металла 17	Из катионов Cu^{2+} и Ag^+ первым восстанавливается ион Cu^{2+} 18	Катионы активных металлов из водных растворов не восстанавливаются 19	Катион металла с $E^0 = -0,27 \text{ В}$ восстанавливается после катиона металла с $E^0 = -1,18 \text{ В}$ 20
Какой анион будет первым окисляться при электролизе из раствора, содержащего все указанные ионы одновременно (условия стандартные, электроды угольные)?	SeO_3^{2-} 21	OH^- 22	Se^{2-} 23	F^- 24	CrO_2^- 25

Вариант 6

Укажите какой процесс не происходит при электролизе указанных растворов (условия стандартные, электроды цинковые)	ZnBr_2 на аноде: $2\text{Br}^- - 2\bar{e} = \text{Br}_2$ 1	ZnSO_4 на аноде: $\text{Zn} - 2\bar{e} = \text{Zn}^{2+}$ 2	H_2SO_4 на аноде: $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} = = 4\text{H}^+ + \text{O}_2$ 3	H_2SO_4 на катоде: $\text{Zn}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Zn}^0$ 4	H_2SO_4 на катоде: $2\text{H}^+ + 2\bar{e} = \text{H}_2$ 5
---	--	--	--	---	---

При получении меди электролизом заменили электролит CuCl_2 на CuSO_4 . Какое утверждение относительно теоретического напряжения разложения ($E^0_{\text{разл.}}$) (условия стандартные, электроды угольные)?	$E^0_{\text{разл.}}$ увеличилось 6	$E^0_{\text{разл.}}$ уменьшилось 7	$E^0_{\text{разл.}}$ не изменилось 8	$E^0_{\text{разл.}}$ стало равным + 0,34 В 9	$E^0_{\text{разл.}}$ стало равным + 1,57 В 10
Необходимо определить количество электричества, которое надо пропустить через раствор CoSO_4 , чтобы получить 20 г Co. Выберите правильное утверждение.	$Q = \frac{20 \cdot 96500}{29,5}$ 11	$Q = \frac{20 \cdot 96500}{135}$ 12	Исходных данных недостаточно 13	$Q = \frac{20 \cdot 2}{29,5}$ 14	$Q = \frac{20 \cdot 96500}{19,5}$ 15
Выберите неправильное утверждение относительно восстановления катионов при электролизе растворов (условия стандартные)	Первым восстанавливается катион менее активного металла 16	Порядок восстановления катионов зависит от потенциала $E_{\text{Me}^{n+}/\text{Me}}$ на границе Me/Me^{n+} 17	Катион Mg^{2+} не восстанавливается из растворов 18	Из катионов Cr^{3+} и Fe^{3+} первым восстанавливается ион Cr^{3+} 19	Из катионов Hg_2^{2+} и Pb^{2+} последним восстанавливается ион Pb^{2+} 20
Какой анион или молекула окисляется на аноде при электролизе раствора, содержащего все ионы одновременно (условия стандартные, электроды угольные)?	CO_3^{2-} 21	Se^{2-} 22	CN^- 23	OH^- 24	H_2O 25

Вариант 7

Какой процесс возможен при электролизе указанных растворов (электроды – угольные)?	$\text{Ba}(\text{OH})_2$ на аноде: $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$ 1	$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ на катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ 2	$\text{Ba}(\text{OH})_2$ на катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ 3	$\text{Ba}(\text{OH})_2$ на аноде: $4\text{OH}^- - 4\bar{e} = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ 4	$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ на аноде: $2\text{NO}_3^- - 2\bar{e} = \text{N}_2\text{O}_5 + \text{O}$ 5
Выберите неправильное утверждение относи-					

тельно теоретического напряжения разложения (E^0 разл.) указанных растворов (условия стандартные, электроды платиновые)	E^0 разл. $H_2SO_4 = 2,057$ В	E^0 разл. $LiOH = E^0 O_2 + 2H_2O/4OH^- - E^0 2H_2O/H_2 + 2OH^-$	E^0 разл. $H_2O = 1,639$ В	E^0 разл. $Ca(NO_3)_2$ не зависит от $E^0_{Ca^{2+}/Ca}$	E^0 разл. $HNO_3 = 1,229$ В
6	7	8	9	10	
Ведется электролиз раствора $Cr_2(SO_4)_3$. Дано: $I = 10$ А, $\tau_{эл-за} = 30$ мин, $m_{сг} = 3,25$ г. Укажите правильный ход решения для определения эквивалентной массы хрома (III)	$m_3 = \frac{10 \cdot 30 \cdot 60}{96500}$	$m_3 = \frac{3,25}{30 \cdot 60 \cdot 10}$	$m_3 = \frac{26 \cdot 10 \cdot 30 \cdot 60}{96500}$	$m_3 = \frac{3,25 \cdot 96500}{30 \cdot 60 \cdot 10}$	Исходных данных недостаточно
11	12	13	14	15	
Выберите правильное утверждение относительно электролиза раствора, содержащего несколько катионов одновременно (условия стандартные)	Из катионов Cu^{2+} и Fe^{2+} первым восстанавливается Cu^{2+}	Катион более активного металла восстанавливается первым из раствора	Первым восстанавливается катион металла с менее отрицательным потенциалом	Катионы с $E^0_{Me^{n+}/Me} < 0$ В из растворов с $pH < 7$ не восстанавливаются	Из катионов Cr^{3+} и Ag^+ первым восстанавливается ион Cr^{3+}
16	17	18	19	20	
Какой анион будет окисляться на аноде первым при электролизе раствора, содержащего все указанные ионы (условия стандартные, электроды никелевые)?	NO_2^-	Cl^-	Br^-	SO_4^{2-}	Ни один из указанных не окисляется
21	22	23	24	25	

Вариант 8

Какой процесс возможен при электролизе указанных растворов (электроды угольные)?	$AlCl_3$ на катоде: $Al^{3+} + 3e^- = Al^0$	Ни один из указанных процессов не возможен	$Pb(NO_3)_2$ на аноде: $2NO_3^- - 2e^- = N_2O_5 + O$	$Pb(NO_3)_2$ на катоде: $Pb^{2+} + 2e^- = Pb^0$	$FeCl_2$ на катоде: $Fe^{2+} + 2e^- = Fe^0$
1	2	3	4	5	
Выберите правильное утверждение относительно теоретиче-	E^0 разл.	E^0 разл. $NaOH =$	E^0 разл. $KCl <$	E^0 разл. $NaOH =$	E^0 разл. $= H_2SO_4 E^0$

ского напряжения разложения (E^0 разл.) растворов при электролизе (условия стандартные, электроды платиновые).	$\text{Na}_2\text{SO}_4 = E^0$ разл. H_2O	$= E^0$ разл. H_2O	$< E^0$ разл. NaCl	$= E^0$ разл. Na_2SO_4	$- E^0$ $2\text{H}^+/\text{H}_2, \text{Pt}$
	6	7	8	9	10
Укажите правильный ход решения для определения эквивалентной массы платины, если известно, что при электролизе раствора соли в течение 10 мин., при $I = 5 \text{ A}$, на электроде выдели 1,517 г платины.	$m_3 = \frac{1,517}{10 \cdot 60 \cdot 5}$	$m_3 = \frac{1,517 \cdot 96500}{10 \cdot 60 \cdot 5}$	Исходных данных недостаточно	$m_3 = \frac{10 \cdot 60 \cdot 5}{1}$	$m_3 = \frac{10 \cdot 60 \cdot 5}{96500 \cdot 1,517}$
	11	12	13	14	15
Выберите правильное утверждение относительно электролиза раствора, содержащего несколько катионов одновременно (условия стандартные)	Порядок восстановления не зависит от величины заряда катионов	Порядок восстановления катионов не зависит от их концентрации при условии, что потенциалы систем $\text{Me}^{\text{n}+}$ различаются	Из катионов Cd^{2+} и In^{3+} первым восстанавливается Cd^{2+}	Катионы металлов с равными значениями потенциалов восстанавливаются одновременно	Катионы с потенциалом менее $-0,41 \text{ V}$ не восстанавливаются из растворов ($\text{pH} = 7$)
	16	17	18	19	20
Какой из указанных анионов не будет окисляться при электролизе раствора, содержащего все указанные анионы (условия стандартные, электроды платиновые)?	Все указанные	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	SO_3^{2-}	OH^-	CN^-
	21	22	23	24	25

Вариант 9

Какой процесс не возможен при электролизе указанных растворов (электроды платиновые)?	КОН на аноде: $4\text{OH}^- - 4\bar{e} = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$	AlCl_3 на катоде: $\text{Al}^{3+} + 3\bar{e} = \text{Al}^0$	HNO_2 на аноде: $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} = 4\text{H}^+ + \text{O}_2$	HNO_2 на катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	Все указанные не возможны
	1	2	3	4	5
Какое напряжение разложения теоретически необ-	$-0,76 \text{ V}$	Правильного ответа нет	$1,85 \text{ V}$	$-0,305 \text{ V}$	$-1,825 \text{ V}$

ходимо для электролиза раствора $ZnBr_2$ (условия стандартные)?	6	7	8	9	10
Какая из приведенных формул для определения электрохимической эквивалентной массы металла не является неправильной?	$K = \frac{96500 \cdot A}{n}$ 11	$K = \frac{A}{96500 \cdot n}$ 12	$K = \frac{A}{96500}$ 13	$K = \frac{m}{I \cdot \tau}$ 14	$K = \frac{m_3}{96500}$ 15
Выберите правильное утверждение относительно электролиза раствора, содержащего несколько катионов одновременно (условия стандартные)	Первым восстанавливается катион металла с более отрицательным потенциалом 16	Из катионов Jn^{3+} и Ni^{2+} первым восстанавливается ион Jn^{3+} 17	Катион Fe^{2+} из раствора $FeSO_4$ не восстанавливается 18	Первым восстанавливается более активный восстановитель 19	Возможно совместное восстановление ионов H^+ и Zn^{2+} 20
Какой из анионов или молекул окисляется первым при электролизе раствора, содержащего все указанные частицы (условия стандартные)?	Cl^- 21	H_2O 22	ClO^- 23	I^- 24	S^{2-} 25

Вариант 10

Какой процесс возможен при электролизе указанных растворов (электроды никелевые)?	$\text{Ni(NO}_3)_2$ на аноде: $\text{Ni} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Ni}^{2+}$ 1	$\text{Ni(NO}_3)_2$ на катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ 2	$\text{Ni(NO}_3)_2$ на аноде: $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$ 3	$\text{Ni(NO}_2)_2$ на аноде: $\text{NO}_2^- - 2\bar{e} + 2\text{OH}^- = \text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$ 4	$\text{Ni(NO}_3)_2$ на аноде: $2\text{NO}_3^- - 2\bar{e} = \text{N}_2\text{O}_5 + \text{O}$ 5
Какое напряжение разложения теоретически необходимо для электролиза раствора CuCl_2 (условия стандартные)?	0,34 В 6	- 1,01 В 7	1,36 В 8	1,69 В 9	1,01 В 10
Какое утверждение неправильно относительно электролиза раствора NaCl ?	В прикатодной области в результате электролиза создаётся щелочная среда 11	Для получения 1000 г NaOH надо затратить 1000 кулонов электричества 12	При пропускании одного фарадея электричества получают 46 г натрия 13	Фенолфталеин, добавленный в прикатодную область, окраски не меняет 14	При пропускании одного фарадея электричества восстанавливается 11,2 л H_2 15
Выберите правильное утверждение относительно процесса восстановления катионов из растворов при электролизе (условия стандартные).	Катион менее активного металла восстанавливается первым 16	Порядок восстановления катионов зависит от их концентрации при условии, что потенциалы систем $\text{Me} \text{Me}^{n+}$ различаются 17	Из катионов Cu^+ и Hg^{2+} первым восстанавливается ион Cu^{2+} 18	Порядок восстановления ионов H^+ и Mn^{2+} не зависит от материала катода 19	Порядок восстановления катионов не зависит от величины заряда катиона 20
Какое вещество или ион окисляется первым на аноде из раствора, содержащего все указанные частицы (условия стандартные)?	NO_2^- 21	H_2O 22	SO_4^{2-} 23	S^{2-} 24	OH^- 25

Вариант 11

<p>Укажите процесс, возможный при электролизе указанных соединений (электроды платиновые).</p>	<p>LiClO (раствор) на катоде: $Li^+ + e^- \rightarrow Li^0$</p> <p>1</p>	<p>HClO (раствор) на катоде: $2H_2O + 2e^- = H_2 + 2OH^-$</p> <p>2</p>	<p>HClO (раствор) на катоде: $2HClO + 2H^+ + 2e^- = Cl_2 \uparrow + H_2O$</p> <p>3</p>	<p>LiClO₄ (раствор) на аноде: $2ClO_4^- - 2e^- = Cl_2O_7 + O$</p> <p>4</p>	<p>Na₂CO₃ (расплав) на аноде: $2CO_3^{2-} - 4e^- = 2CO_2 + O_2$</p> <p>5</p>
<p>Какое теоретическое напряжение разложения необходимо для электролиза раствора NaI (условия стандартные)?</p>	<p>3,25 В</p> <p>6</p>	<p>Все ответы неправильны</p> <p>7</p>	<p>- 2,71 В</p> <p>8</p>	<p>- 1,364 В</p> <p>9</p>	<p>0,536 В</p> <p>10</p>
<p>Выберите правильное утверждение относительно электролиза раствора NiSO₄ (условия стандартные).</p>	<p>При затрате двух фарадеев электричества восстанавливается 58,7 г никеля</p> <p>11</p>	<p>$K_{Ni} = \frac{58,7}{F}$</p> <p>12</p>	<p>При затрате 1 Кл электричества восстанавливается 29,4 г никеля</p> <p>13</p>	<p>$K_{Ni} = \frac{29,4}{96500}$</p> <p>14</p>	<p>$m_{Ni} = 29,4 \cdot Q$</p> <p>15</p>
<p>Укажите неправильное утверждение относительно процесса восстановления катионов при электролизе растворов (условия стандартные)</p>	<p>Порядок восстановления катионов зависит от потенциала систем $Me Me^{n+}$</p> <p>16</p>	<p>Порядок восстановления ионов Fe²⁺ и H⁺ зависит от перенапряжения водорода</p> <p>17</p>	<p>Из катионов Zn²⁺ и Cr³⁺ первым восстанавливается ион Cr³⁺</p> <p>18</p>	<p>Порядок восстановления зависит от величины заряда катиона</p> <p>19</p>	<p>Первым восстанавливается катион наиболее активного металла</p> <p>20</p>
<p>Какой ион или молекула окисляется первым на аноде при электролизе раствора, содержащего все указанные частицы (условия стандартные, электроды угольные)?</p>	<p>SO₄²⁻</p> <p>21</p>	<p>H₂O</p> <p>22</p>	<p>Cu</p> <p>23</p>	<p>Cl⁻</p> <p>24</p>	<p>Br⁻</p> <p>25</p>

Вариант 12

Укажите возможный процесс при электролизе указанных растворов (условия стандартные, электроды платиновые)	NaNO_3 на аноде: $2\text{NO}_3^- - 2\bar{e} = \text{N}_2\text{O}_5 + \text{O}$ 1	Na_2SO_4 на аноде: $2\text{SO}_4^{2-} - 2\bar{e} = \text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 2	<p>Ни один из процессов невозможен</p> 3	CrCl_3 на катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ 4	NaCl на катоде: $\text{Na}^+ + \bar{e} = \text{Na}^0$ 5
Какое напряжение разложения теоретически необходимо для электролиза раствора RbCl (условия стандартные) ?	1,77 В 6	Правильного ответа нет 7	1,36 В 8	- 0,828 В 9	2,188 В 10
Какое утверждение правильно относительно электролиза водного раствора CdSO_4 (условия стандартные) ?	Для получения 1 г кадмия необходимо затратить один Фарадей электричества 11	Для восстановления 112,4 г кадмия необходимо затратить 19300 Кл электричества 12	$K_{\text{Cd}} = \frac{112,4}{2 \cdot 96500}$ 13	В прианодной области накапливаются катионы H^+ в виде H_3O^+ 14	При пропускании 1 кулона электричества восстанавливается $m_{\text{Cd}} = \frac{112,4}{2}$ 15
Выберите правильное утверждение относительно восстановления катионов при электролизе растворов (условия стандартные)	Первым восстанавливается катион с большим зарядом 16	Из катионов Cu^{2+} , Ag^+ и Au^{3+} первым восстанавливается ион Ag^+ 17	Катион, имеющий потенциал - 3,045 В, не восстанавливается 18	Из катионов Ni^{2+} и Sn^{2+} первым восстанавливается ион Ni^{2+} 19	Из двух катионов труднее восстанавливается катион менее активного металла 20
Какой ион или молекула не окисляется при электролизе раствора, содержащего все указанные частицы (условия стандартные, электроды платиновые) ?	Se^{2-} 21	Pt 22	OH^- 23	Cl^- 24	ClO_3^- 25

Вариант 13

Укажите процесс, возможный при электролизе указанных растворов (электроды платиновые).	Ни один из указанных невозможен 1	H_3PO_4 на аноде: $2\text{PO}_4^{3-} - 6\bar{e} = \text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{O}$ 2	KJ на аноде: $2\text{J} - 2\bar{e} = 4\text{H}^+ + \text{J}_2$ 3	H_3PO_4 на катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ 4	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ на катоде: $\text{Ba}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Ba}^0$ 5
Какое напряжение разложения теоретически необходимо для электролиза раствора LiOH (условия стандартные)?	+ 0,401 В 6	+ 0,811 В 7	+ 1,229 В 8	Правильного ответа нет 9	- 1,229 В 10
Выберите правильное утверждение относительно электролиза водного раствора Sn Cl ₂ (условия стандартные).	$m_{\text{Sn}} = 59,3 \cdot I \cdot \tau$ 11	При пропускании 1 Кл электричества восстанавливается $\frac{118,6}{2 \cdot 96500} =$ г 12	При пропускании 1 Фарадея электричества восстанавливается $\frac{118,6}{2} =$ г/моль 13	Q $m_{\text{Sn}} = 59,3 \cdot F$ 14	При пропускании 2 -х Фарадеев электричества выделяется 118,6 г Sn 15
Выберите правильное утверждение относительно процесса электролиза раствора (условия стандартные).	При электролизе раствора K ₂ SO ₄ у катода образуются ионы OH ⁻ 16	При электролизе раствора KJ в прикатодном пространстве образуются ионы OH ⁻ 17	Из катионов Hg ²⁺ и Sn ²⁺ последним восстанавливается ион Hg ²⁺ 18	Из катионов Cu ²⁺ и Cu ⁺ первым восстанавливается ион Cu ⁺ 19	Первым восстанавливается катион менее активного металла 20
Какой из анионов окисляется первым из раствора, содержащего все указанные анионы одновременно (условия стандартные)?	NO ₂ ⁻ 21	Cl ⁻ 22	S ²⁻ 23	ClO ₃ ⁻ 24	OH ⁻ 25

Вариант 14

Какой процесс невозможен при электролизе указанных растворов (электроды платиновые).	CoCl_2 на катоде: $\text{Co}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Co}^0$ 1	$\text{Ba}(\text{OH})_2$ на катоде: $\text{Ba}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Ba}$ 2	KClO_3 на аноде: $\text{ClO}_3^- + \text{H}_2\text{O} - 2\bar{e} = \text{ClO}_4^- + 2\text{H}^+$ 3	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ на аноде: $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} = 4\text{H}^+ + \text{O}_2$ 4	$\text{Ba}(\text{OH})_2$ на аноде: $4\text{OH}^- - 4\bar{e} = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ 5
Выберите правильное утверждение относительно теоретического напряжения разложения ($E^0_{\text{разл.}}$) при электролизе водных растворов (электроды платиновые).	$E^0_{\text{разл.}} \text{CuCl}_2$ зависит от $F_{\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-}^0$ 6	$E^0_{\text{разл.}} \text{CuCl}_2 > E^0_{\text{разл.}} \text{ZnCl}_2$ 7	$E^0_{\text{разл.}} \text{CuCl}_2 = E^0_{\text{разл.}} \text{CuBr}_2$ 8	$E^0_{\text{разл.}} \text{CuSO}_4$ не зависит от $E^0_{(\text{O}_2 + 4\text{H}^+ / 2\text{H}_2\text{O})}$ 9	$E^0_{\text{разл.}} \text{Na}_2\text{SO}_4$ зависит от $E^0_{\text{Na}^+ / \text{Na}^0}$ 10
Укажите правильный ход решений для определения массы олова, восстановленного на катоде при электролизе раствора $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$, если $I = 5\text{A}$, $\tau = 30$ мин.	$m = \frac{5 \cdot 30 \cdot 60}{96500}$ 11	$m = \frac{5 \cdot 30 \cdot 60}{1}$ 12	$m = \frac{59,3 \cdot 5 \cdot 30 \cdot 60}{96500}$ 13	$m = \frac{59,3 \cdot 5 \cdot 30}{96500}$ 14	Исходных данных недостаточно 15
Выберите неправильное утверждение относительно электролиза водных растворов электролитов (условия стандартные).	Из катионов Fe^{3+} и Cr^{3+} первым восстанавливается ион Fe^{3+} 16	Из смеси катионов первым восстанавливается катион с более положительным значением $E^0 \text{Me}^{n+} / \text{Me}$ 17	Из катионов Al^{3+} и Fe^{3+} катион Al^{3+} не восстанавливается 18	Катионы металлов более активных, чем Al , из растворов не восстанавливаются 19	Первым восстанавливается из смеси катионов ион более активного металла 20
Какой анион не будет окисляться на аноде при электролизе растворов, содержащих все ионы одновременно (условия стандартные, электроды платиновые) ?	Se^{2-} 21	S^{2-} 22	ClO^- 23	OH^- 24	SO_3^{2-} 25

Комплект оценочных средств ОК4.Р3.К8

**Пример заданий для тестирования: Образец тестовой контрольной работы
(заключительный контроль знаний)**

<p>Прямая или обратная реакция будет протекать при стандартных условиях в системе $2\text{NO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} = 2\text{NO}_{2(г)}$. Ответ мотивируйте, вычислив ΔG°_{298} прямой реакции. $\Delta G^{\circ}_{\text{NO}_2} = 51,84$ кДж/моль, $\Delta G^{\circ}_{\text{NO}} = 86,69$ кДж/моль</p>	-103,68 кДж	№ 1
	-69,7 кДж	№ 2
	-139,4 кДж	№ 3
	+69,7 кДж	№ 4
	+139,4 кДж	№ 5
<p>Как изменится скорость реакции $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{S}$ в результате разбавления раствора втрое?</p>	Уменьшится в 6 раз	№ 6
	Правильного ответа нет	№ 7
	Уменьшится в 9 раз	№ 8
	Уменьшится в 3 раза	№ 9
	Не изменится	№ 10
<p>Строение внешнего и предвнешнего электронного уровня ...$3d^54s^1$. Какому из указанных элементов это соответствует?</p>	Cu	№ 11
	Zn	№ 12
	Nb	№ 13
	Cr	№ 14
	V	№ 15
<p>Укажите величину электродного потенциала меди на границе Cu^{2+}/Cu, если $[\text{Cu}^{2+}] = 0,01$ г-ион/л. $E^{\circ}_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = 0,34$ В</p>	+0,26 в	№ 16
	+0,34 в	№ 17
	+0,28 в	№ 18
	+0,4 в	№ 19
	+0,68 в	№ 20
<p>Какой из анионов или молекул окисляется первым при электроосаждении раствора, содержащего все указанные ионы?</p>	Cl^-	№ 21
	I^-	№ 22
	S^{2-}	№ 23
	H_2O	№ 24
	SO_4^{2-}	№ 25

Критерии оценки

Студенту выдается 5 тестовых вопросов, имеющих 5 вариантов ответов. Цифра, указанная в скобках после формулировки вопроса, обозначает количество правильных ответов. Максимальное количество баллов за один вопрос 3. Если количество ответов более одного и студент указывает их не все, то за каждый не данный ответ снимается один балл, также снимается балл за один неверный ответ.

Студентам, нарушающим дисциплину в процессе проведения тестирования, может быть снят 1 балл за каждый случай.

Критерии оценки заданий:

15 -13 – задание выполнено, верно, даны все варианты ответов; имеются незначительные арифметические погрешности, описки;

12-11 – дан один неверный ответ или не указан один вариант правильного ответа;

10-8 – задание частично не выполнено (нет ответа на 2 вопроса полностью, или не указано 2 правильных ответа, но имеется правильный подход к решению);

Менее 8 – в остальных случаях.

Шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, набравшему 15-13 баллов;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, набравшему 12-11 баллов;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, набравшему 10-8 баллов;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, набравшему менее 8 баллов.

Методика проведения:

в аудитории для практических занятий, в письменной форме, групповой способ, в течение 20 минут, без использования справочной литературы и средств коммуникации, результат - на следующем занятии.

Примечание: все тестовые контрольные работы имеют одинаковые критерии оценки.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Образец экзаменационного билета Б1.Б10 Химия (наименование дисциплины (модуля) по УП)

Для направления подготовки (специальности)

20.03.01 «Техносферная безопасность»
(код, наименование)

Специальность: 20.03.01 «Техносферная безопасность»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Скорость химических реакций и химическое равновесие.
2. Волновая функция. Квантовые числа.

3. Задача. Реакция выражается схемой



Составьте электронные уравнения методом полуреакций. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций. Для каждой реакции укажите, какое вещество является окислителем, какое - восстановителем; какое вещество окисляется, какое - восстанавливается.

ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Основные классы соединений. Классификация неорганических соединений (окислы, кислоты, основания, соли). Принцип получения и превращения неорганических соединений.
Свойства кислот, оснований, щелочей и солей. Понятие относительной атомной массы. Химические символы и составление формул. Закон Авогадро. Понятие об эквиваленте. Закон эквивалентов.
2. Закон сохранения материи. Закон постоянства состава. Закон эквивалентов. Закон кратных отношений.
3. Закон действующих масс. Правило Вант - Гоффа. Математическое выражение скорости реакций гомогенных и гетерогенных процессов. Принцип Ле-Шателье. Катализаторы и ингибиторы.
4. Химическая термодинамика. Основные термодинамические функции. Основные законы термодинамики.
5. Двойственный характер поведения микрочастиц. Уравнение Планка и Эйнштейна. Общие положения квантово-волновой механики. Поведение электрона во внутриатомном пространстве. Уравнение де Бройля. Опыты, подтверждающие его выводы. Принцип Гейзенберга. Понятие о волновой функции ψ .
6. Квантовые числа и их физический смысл. Типы орбиталей и порядок заполнения электронных уровней. Основные принципы заполнения электронных орбиталей атомов. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Правило Гунда. Заполнение электронных орбиталей элементов малых и больших периодов.
7. Периодический закон Д. И. Менделеева и структура периодической системы. Главные и побочные подгруппы, полные электронные аналоги, расположение валентных электронов. Радиус атомов и ионов, потенциал ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность. Изменение этих характеристик в группах и периодах. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов элементов. Схема Косселя.
8. Химическая связь. Квантово-механическое учение химической связи. Теория Гейтлера-Лондона. Основные положения теории ковалентной связи. Характеристики связи: длина и энергия связи. Свойства ковалентной связи - направленность, насыщаемость, поляризация. Типы химической связи (σ - и π - связи).
9. Гибридизация атомных орбиталей (sp , sp^2 , sp^3 -гибридизация). Типы химической связи (ионная, донорно-акцепторная, водородная связь).
10. Свойства растворов электролитов. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Дисперсное состояние вещества.
11. Понятие о степени окисления (окислительном числе) элементов в соединениях. Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Основные методы в составлении уравнений окислительно-восстановительных реакций.
12. Возникновение скачка потенциала на границе раздела металл- раствор электролита (активный, пассивный и благородный электроды). Теория гальванического элемента. Явление поляризации. Деполяризаторы.
13. Теоретические основы электролиза. Явление поляризации при электролизе. Перенапряжение выделения водорода. Водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов. Зависимость электродных потенциалов от природы электродов и растворителей. Последовательность электродных процессов. Законы Фарадея. Выход по току. Техническое применение электролиза. Электрорафинирование металлов и электроэкстракция.
14. Коррозия металлов. Типы коррозии. Виды коррозионных разрушений. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.
15. Основы химии высокомолекулярных материалов и полимеров. Применение полимеров в технике.

